Die Liparite Islands

in

geologischer und petrographischer Beziehung.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der philosophischen Doctorwürde

an der

Universität Freiburg i. B.

von

Carl Wilhelm Schmidt.

Mit 4 Tafeln.

Berlin 1885.

Druck von J. F. Starcke.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550827_0210

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung einer im Sommer 1883 gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Konrad Keilhack nach Island unternommenen Reise.

Das Interesse für die Naturerscheinungen dieser entlegenen Insel ist ein sehr altes, und die mehr oder minder wissenschaftliche Literatur geht bis weit in das vorige Jahrhundert zurück. Viele Theorien sind mit dem Namen Islands verknüpft, ja, haben theilweise ihre Begründung dort gefunden. Allein das Kampfgeschrei der Streitenden ist lange verhallt, an Stelle der Speculation ist auch hier die exacte Forschung in ihr unumschränktes Recht getreten.

Während meines fast viermonatlichen Aufenthalts auf Island habe ich meine besondere Aufmerksamkeit den Eruptivgesteinen und den vulkanischen Erscheinungen überhaupt zugewendet, und ich hoffe, dass die folgenden Untersuchungen wenigstens etwas zur weiteren Kenntniss der grossen Liparitfamilie beitragen werden. Die bisher über isländische Liparite vorliegenden Notizen sind sehr spärlich und durch die ganze Literatur zerstreut. Nur von wenigen Varietäten ist der petrographische Habitus und von noch wenigeren das geologische Auftreten näher beschrieben worden.

Zum besseren Verständniss der im Folgenden zu behandelnden Verhältnisse möge es mir gestattet sein, im Anschluss an die beigefügte Kartenskizze (Taf. I) zuerst einen flüchtigen Abriss der geologischen Beschaffenheit Islands zu geben.

Das Fundament der gesammten Insel bildet die sogen. Trappformation, oder, da dieser Name, als nur zur Bezeichnung eines äusserlichen Habitus dienend, besser aus der Petrographie ganz auszumerzen wäre, die Basaltformation. Diese basaltischen Massen stimmen mit denen der Faröer, sowie mit jenen nachweislich miocänen Alters von Schottland sowohl in petrographischer als auch geologischer Beziehung auf das Genaueste überein, und schon aus diesen Gründen möchte es

gerechtfertigt erscheinen, denselben ebenfalls ein miocänes Alter zuzuschreiben. Das Material der fraglichen geschichtet erscheinenden Massen wird, wie bekannt, von alternirenden Lagen dichter und poröser Basalte, von Tuffen und Conglomeraten gebildet, und es ist, falls nicht spätere Störungen eingetreten sind, stets eine ausgezeichnet horizontale Anordnung zu beobachten. Dieser mächtige, einen Flächenraum von 1800 Qu.-Meilen einnehmende Gesteinscomplex tritt jedoch nicht überall auf der Insel zu Tage, sondern wird an vielen Punkten von jüngeren, theils eruptiven, theils glacialen Gebilden überlagert. Auch der Liparit hat an zahlreichen Stellen die basaltischen Schichten durchbrochen und sich entweder zu kleineren und grösseren Kuppen aufgestaut oder in selteneren Fällen zu Decken und Strömen ausgebreitet. Stets sind es jedoch nur relativ unbedeutende Massen, die zur Eruption gelangten, so dass dem Liparit kein wesentlicher Antheil an dem Gesammtaufbau des Landes zuzuschreiben ist.

Es möchte sich nicht empfehlen, die verschiedenartigen Varietäten der isländischen Liparite nach petrographischen Gesichtspunkten im Voraus innerhalb grösserer Familien zusammenzufassen und letztere in gesonderter Weise zu besprechen. Denn erstens ist es nach dem bisherigen Stande unserer Kenntnisse überhaupt unmöglich, eine exacte, allen Anforderungen entsprechende Classification aufzustellen und zweitens würde im vorliegenden Falle der Nutzen auch kein bedeutender sein, da fast alle Gesteine einer einzigen Abtheilung zugewiesen werden müssten. Die von Helland vorgeschlagene Haupttrennung der isländischen Liparite in solche mit vollständig granitischem Habitus ohne eine Spur von Glas und solche mit glasiger oder mikrofelsitischer Grundmasse ist als eine Gliederung der Liparitfamilie kaum zu adoptiren, da die ersteren Gesteine einen von den echten Lipariten derartig abweichenden Habitus besitzen, dass man sie denselben wohl anreihen, aber nicht einordnen kann. Wählen wir lieber die geographische Reihenfolge und fügen wir einer kurzen geologischen Erörterung der Vorkommnisse gleich die Beschreibung einzelner Gesteinsvarietäten an.

Wenn wir unsere Wanderung am südlichsten Punkte der Insel beginnen, um sie alsdann längs der Westküste fortzusetzen, so ist das erste Liparit-Gebiet, auf welches wir treffen, das zwischen Hrúni und Hrepphólar an den Ufern der Laxá. Ich selbst hatte leider nicht Gelegenheit, jenen Ort zu besuchen. Winkler und Sartorius v. Waltershausen geben Beschreibungen dieser Localität, aus welchen jedoch mit Sicherheit kein Schluss auf das Alter des Gesteins zu ziehen ist.

Schirlitz hat über ein Handstück dieser Localität einige

kurze petrographische Notizen veröffentlicht, die ich im Folgenden noch zu ergänzen durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Zirkel in der Lage bin.

Das mir vorliegende Stück ist von fast reinweisser Farbe, durchzogen und erfüllt von zahlreichen grünlichen Bändern und Flecken. Es zeigt ein eigenthümlich rauhes, erdiges Ansehen und man möchte hiernach, sowie wegen der grünen Marmorirung, an eine secundäre Zersetzung denken. Dieselbe hat auch in der That stattgefunden, wenngleich, wie wir später noch sehen werden, das rauhe, erdige Ansehen durchaus kein Kriterium für die Zersetzung abgiebt, sondern die gewöhnliche makroskopische Erscheinungsweise des Mikrofelsits darstellt. Nur höchst selten finden sich Feldspathtäfelchen und Quarzkörnchen eingestreut und die letzteren sind hier wohl sämmtlich secundärer Entstehung. Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass das gesammte Gestein aus einer ziemlich feinkörnigen, farblosen, schwach doppeltbrechenden, mikrofelsitischen Grundmasse aufgebaut ist. Durch und durch imprägnirt ist diese Masse mit zahllosen, die unregelmässigsten Formen besitzenden grünlichen Partikelchen, welche die makroskopisch sichtbare grüne Bänderung und Fleckung hervorrufen. Jeglicher scharfen krystallographischen Begrenzung baar, sind sie nur in grösseren Partieen in der Polarisation von den umgebenden Körnchen der mikrofelsitischen Grundmasse zu unterscheiden. Bei genauerer Prüfung bemerkt man im Innern einzelner solcher Ansammlungen Ueberreste eines Minerals, welches theils als Magneteisen, theils aber als Pyrit deutlich zu erkennen ist. Zwischen beiden sind zahlreiche Uebergangsstufen zu beobachten, und vom Pyrit aus scheint sich die grünliche Materie förmlich stromweis in das Gestein hinein ergossen zu haben.

Hiermit ist uns der Schlüssel zur Erklärung der gesammten auffallenden Erscheinung, die in anderen isländischen Vorkommnissen in ihrer Entwickelungsweise noch viel deutlicher zu verfolgen ist, an die Hand gegeben. Wie noch jetzt, so war auch in früheren Zeiten die Solfatarenthätigkeit in Island eine sehr ausgebreitete, und es scheint sogar, als ob sie mit der Eruption der Liparite in einem mehr oder minder engen Zusammenhange stände. Das ursprünglich in unserem Liparit enthaltene Magneteisen wurde durch die Wirkung H_2S-haltiger Dämpfe in Pyrit umgewandelt. Eindringende Tagewasser, vielleicht auch saure Dämpfe, setzten das Werk der Zerstörung fort und indem sie gleichzeitig die ganze Gesteinsmasse angriffen, traten stellenweise Umsetzungen und Verbindungen der letzteren mit den Zersetzungsproducten des Pyrite ein. So gewannen zahlreiche Körner und Partikel der mikrofelsitischen Grundmasse ihr grünliches, durch Eisenoxydul

bedingtes Aussehen und man dürfte wohl irren, wenn man dieselben, wie es Schirlitz thut, dem Epidot zuschreiben würde. In seltenen Fällen, besonders im Umkreise noch intacter Pyritpartikel, ist die Metamorphose jener Partieen so weit vorgeschritten, dass die Substanz neben starker Doppelbrechung ein strahlig-faseriges Gefüge angenommen hat.

Deutlich als solche erkennbare Krystallausscheidungen sind mit Ausnahme einiger spärlichen Pyroxenindividuen in dem ganzen Gestein nicht aufzufinden.

Bunsen hat allerdings nicht diese weisse, sondern eine gelbliche Varietät des Liparits von Arnarhnipa einer Analyse unterworfen. Er fand:

SiO_2	78,95
Al_2O_3 . . .	10,22
FeO	2,91
CaO	1,84
MgO	0,14
K_2O	1,76
Na_2O . . .	4,18
	100,00

Der sehr hohe Kieselsäure-Gehalt, welcher nur noch von einem später zu besprechenden Vorkommniss aus dem Ostlande übertroffen wird, lässt vermuthen, dass wir es auch bei dieser Varietät der Hauptsache nach mit einem Mikrofelsit zu thun haben. Denn die Erfahrung zeigt, dass die mikrofelsitische Grundmasse unter allen Umständen einen sehr sauren Charakter hat.

Ein weiteres Auftreten des Liparites findet sich ca. 10 km nordöstlich von dem eben besprochenen Punkte, in den Rauducambar-Höhen und dem Fossá-Thälchen. Die Localität ist wohl nur von Winkler näher untersucht worden und es hält, wie immer, schwer, sich nach seinen Beschreibungen eine richtige Vorstellung zu bilden.

Die Rauducambar-Höhen bestehen nach letzterem Autor fast vollständig aus Liparit und auch in dem Thale der Fossá ist das Gestein an verschiedenen Steilwänden zu constatiren. Die Verhältnisse zeigen, wie es scheint, eine grosse Aehnlichkeit mit denen an der Baula. Liparite der verschiedenartigsten Ausbildung, Bimssteine, Tuffe und erdige Varietäten sind innig miteinander vergesellschaftet. Dazwischen sind an zahlreichen Stellen grosse Basaltblöcke und auch Gänge desselben Materials zu beobachten. Einer auffallenden Erscheinung, die Winkler ebenfalls erwähnt, sei noch kurz gedacht. Es sind

dies kleine, mit Maulwurfshaufen zu vergleichende Hügelchen und Kegel, welche sich in dem Thale der Fossá sehr verbreitet zeigen. Sie bestehen nach ihm aus Bimsstein, grösseren Lavaschlacken und Lapilli, „die aber fest aneinander kleben, so dass sie wahrscheinlich nach innen in eine zusammenhängende Masse übergehen.“ Schon Winkler vermuthet, dass diese Hügelchen ihren Ursprung einer vulkanischen Action verdanken und bringt sie in Zusammenhang mit den Aufzeichnungen isländischer Chronisten, wonach im Jahre 1360 ein vulkanischer Ausbruch das Fossá-Thal verwüstete. Diese Auffassung wird fast zur Gewissheit dadurch, dass sich sonstige Eruptionsproducte, wie Aschen und Laven, in dem Thälchen durchaus nicht vorfinden.

Im Nordlande bei Hnausar und im Ostlande bei Thingmúli sind, wie wir später noch sehen werden, ähnliche Erscheinungen in ganz ausgezeichneter Weise zu beobachten. Auch dort finden sich diese kleinen, ganz charakteristischen Kegel vor und haben in diesem Falle ihre Entstehung dem versuchten Durchbruche von Liparitmassen zu danken. Aus welchem Materiale die Hügelchen im Fossá-Thale bestehen, ist aus Winkler's Darstellungen nicht klar ersichtlich; doch scheint es nach der betreffenden Beschreibung fast, als ob wir es hier mit rein basaltischem Material zu thun hätten. Ob jedoch auch ein basaltisches Magma als der hebende Factor in Anschlag zu bringen ist, bleibt eine offene Frage. Jedenfalls ist es durchaus nicht unwahrscheinlich, dass, wie im Nord- und Ostlande, so auch hier eine Liparit- und nicht eine basaltische Masse zum Durchbruch zu gelangen suchte.

Ich muss mich leider begnügen, auf diese interessanten Verhältnisse nur kurz aufmerksam gemacht zu haben und es einem späteren Forscher überlassen, beobachtete Thatsachen an Stelle der ausgesprochenen Vermuthung zu setzen.

Nordwestlich von den Rauducambar-Höhen, am Ende des weiten Geysir-Thales, liegt der Laugarfjall, der seine Entstehung ebenfalls einer liparitischen Eruption verdankt. An seinem Fusse sprudeln zahlreiche heisse Quellen hervor, und die Basis des Berges ist daher auch zum grössten Theile einer Zersetzung anheim gefallen. Wie es scheint, ist der Liparit hier innerhalb palagonitischer Tuffschichten empor gestiegen und hat sich oben zu einem imposanten Bergrücken aufgestaut.

Das bläulich-graue Gestein ist ausgezeichnet plattenförmig abgesondert und schon mit unbewaffnetem Auge sind einige millimeterbreite und bis $^1/_2$ cm grosse glänzende Leistchen, sowie hin und wieder kleine schwarze Nädelchen in der sonst vollständig dicht erscheinenden Grundmasse zu bemerken. Die

Kluftflächen sind durch beträchtliche Eisenoxyd-Massen stets tief braun gefärbt, welche Färbung mehrere Millimeter in das Gestein eindringt.

Die glänzenden Leistchen erweisen sich unter dem Mikroskop als meist sehr gut conturirte Feldspathe, welche in ihrer grössten Mehrzahl dem Plagioklas angehören. Entweder zu unregelmässigen Haufwerken zusammengeschoben, in welche die Grundmasse nur in Streifen und Fetzen eindringt, oder in einzelnen scharf umrissenen Krystallen in dieselbe eingebettet, zeigen sich die Durchschnitte oft aus einer grossen Zahl feinster verzwillingter Lamellen bestehend. An Interpositionen finden sich neben unregelmässig geformten Einschlüssen der Grundmasse grünliche Pyroxenkörner und langgestreckte, fast farblose Mikrolithe, sowie ausgezeichnete gelbliche Glaseinschlüsse, meist mit einem Bläschen versehen. Einer der letzteren von rundlicher Form zeigte bei einem Durchmesser von 0,015 mm im Innern in vorzüglicher Weise einen globulitisch entglasten Kern von 0,006 mm Durchmesser. Auch Feldspathleistchen von nur mikroskopischen Dimensionen treten zahlreich in der Grundmasse auf. Von meist langgestreckten Formen, besitzen sie stets eigenthümlich zerfaserte Endigungen. Nicht selten sind sie zerbrochen und die Bruchstücke gegeneinander verschoben, woraus ihre der Verfestigung der Masse vorangehende Bildung ersichtlich wird.

Die ebenfalls schon makroskopisch bemerkten, sehr sparsam auftretenden schwarzen Nädelchen erweisen sich als zweifellos dem Augit angehörig. Im Dünnschliffe gewinnen sie ein grünliches Ansehen, und ein Dichroismus ist kaum zu beobachten. An einem Schnitt nach der Symmetrie-Ebene wurde der Winkel, den die Auslöschungsrichtung mit der Prismen-Axe bildet, zu 46^0 bestimmt, eine Grösse, die bekanntlich von der Hornblende niemals erreicht wird.

Das Magneteisen ist nicht gerade zahlreich in der Masse verbreitet; an einzelnen Körnern wurde ein Durchmesser von 0,09 mm beobachtet.

Alle diese Krystallausscheidungen liegen in einer farblosen, von fremder Eisenmaterie durchsprenkelten mikrofelsitischen Substanz eingebettet. Auffallend sind sofort zahlreiche, etwas verschwommene, aus feinen Körnchen gebildete rundliche Figuren. Diese Körnchen, theils mehr in concentrischen Kreisen, theils mehr in radialen Strahlen angeordnet, dürften wohl, wie sich bei starker Vergrösserung ergiebt, globulitischen Entglasungs-Producten angehören. Mit ihrer Ausscheidung ging auch noch eine weitere Differenzirung der mikrofelsitischen Grundmasse Hand in Hand. Bei genauerer Prüfung bemerkt man nämlich, dass innerhalb der durch die Körnchen

markirten Partieen die Fäserchen der mikrofelsitischen Materie ausserordentlich fein und zahlreich sind und deutlich von einem Centrum nach der Peripherie zu ausstrahlen. Die dazwischen liegenden Theile der Grundmasse werden von viel breiteren und längeren Fasern gebildet, die ohne Regelmässigkeit nach allen Richtungen verlaufen. Bei gekreuzten Nicols erhält man ein Polarisationsbild, welches aus zahlreichen verschwommenen, schwach doppeltbrechenden Körnchen und Nädelchen besteht. Die schärfer begrenzten Nädelchen sind auch optisch entschieden am stärksten wirkend, während die verschwommenen Fetzen und Körnchen, besonders innerhalb der von Globuliten erfüllten Partieen, nur einen äusserst schwachen Lichtschimmer aussenden.

Von Bunsen wurde das Gestein einer Analyse unterworfen, die folgendes Resultat ergab:

SiO_2	75,29
Al_2O_3 . . .	12,94
FeO	2,60
CaO	1,01
MgO	0,03
K_2O	5,42
Na_2O . . .	2,71
	100,00.

Jedenfalls ist es eine merkwürdige Thatsache, dass dieses Gestein trotz seiner vorherrschenden Plagioklasführung zu den wenigen gehört, welche einen den Natron- bei Weitem überwiegenden Kali-Gehalt zeigen. Es geht daraus hervor, dass man nicht berechtigt ist, ohne Weiteres die Grundmasse sämmtlicher isländischer Liparite als sehr Natron-reich anzunehmen, wenngleich dies in den meisten Varietäten in der That der Fall zu sein scheint.

Ein weiteres Auftreten des Liparits findet sich nördlich von der Hauptstadt Reykjavík am Moskardshnúkr an der Esja. Leider habe ich es versäumt, diesem Vorkommen meine Aufmerksamkeit zuzuwenden, trotzdem dasselbe durch die daran geknüpften Erörterungen Bunsen's ein grosses Interesse beanspruchen kann.

Setzt man von Mosfell den Weg über den Svínaskard gegen Norden nach Reynivellir hin fort, so trifft man, kaum 2 Stunden von Moskardshnúkr entfernt, auf der westlichen Seite des durch hohe Felsenwände eingeengten Svínadalr zahlreiche Gerölle und Bruchstücke eines Liparites an, die dort den ganzen Abhang bedecken. Leider herrschte auch an dem

Tage, an welchem ich jene Stelle besuchte, der in Island so häufige undurchdringliche Nebel, so dass es mir nicht möglich war, sichere geologische Beobachtungen zu machen. Doch scheint es, als wenn der Liparit hier in einem mächtigen Gange aufgestiegen wäre, der sich nur wenig stromartig verbreitet hat.

Das Gestein zeigt eine von röthlichen Flecken erfüllte, hell graugelbe Farbe und ist von zahlreichen kleinen, langgestreckten Poren durchsetzt, die mehr oder minder vollständig von Eisenhydroxyd und winzigen, sehr schön begrenzten Quarzkryställchen (∞ P . P) ausgekleidet sind.

Die mikroskopische Prüfung des Dünnschliffes ergiebt ein sehr bemerkenswerthes Resultat. Das gesammte Gesichtsfeld wird eingenommen von einer verschwommenen Masse pellucider farbloser und grünlicher Flecken, durchsprenkelt von Magneteisen, unbestimmbaren dunklen Körnchen und meist hellgefärbten Mikrolithen, welche letztere nicht selten zu grösseren Krystallconcretionen zusammenschiessen. Bei gekreuzten Nicols lösen sich die farblosen Partieen in mehr oder minder scharf begrenzte Blättchen und Leisten einer wohl grösstentheils feldspathigen Substanz auf, zwischen welche die stark chromatisch polarisirende, fein gefaserte, grün-gelbliche Substanz förmlich hineingequetscht erscheint. Eine glasige oder mikrofelsitische Basis ist durchaus nicht zu bemerken. Dies ist um so auffallender, als der makroskopische Habitus des Gesteins vollständig dem eines echten Liparites entspricht.

Es liegt daher von vornherein die Vermuthung nahe, dass diese gelbgrünen, jedweder regelmässigen Begrenzung entbehrenden Partieen nur eine metamorphosirte mikrofelsitische Grundmasse vorstellen. Und diese Vermuthung wird fast zur Gewissheit erhoben durch das Ergebniss einer von mir ausgeführten und hier folgenden Analyse:

SiO_2	68,400
Al_2O_3 nebst Spuren	16,888
Fe_2O_3	2,952
CaO	1,500
MgO	Spuren
K_2O	3,980
Na_2O	4,250
Glühverlust . . .	1,940
	99,910

Der auffallend hohe Wassergehalt von 1,94 pCt. zeigt wenigstens klar, dass das Gestein in der That der secundären

Einwirkung und Veränderung durch wässerige Lösungen unterworfen gewesen, und es ist wohl kein sehr gewagter Schluss, den mikroskopischen Ausdruck jener Processe in dem nunmehr vollständig krystallinen Habitus einer ursprünglich glasigen oder mikrofelsitischen Grundmasse zu erblicken. Allerdings verdient hervorgehoben zu werden, dass jene Einwirkung ohne eine vorhergehende Zersetzung und Lockerung des Gesteinsgefüges durch Schwefelwasserstoff- oder schweflige Säurehaltige Dämpfe vor sich gegangen ist, denn das Magneteisen, jener Maassstab für stattgehabte Solfataren-Wirkung, findet sich in der Masse in vollständig intacter Weise vor. Es bildet sogar Krystalle von beträchtlicher Grösse, indem dieselben nicht selten einen Durchmesser von 0,015 mm, ja selbst von 0,03 mm erreichen.

Wenig nördlich von dem imposanten Stocke der Esja ist ein gleichmässiges Gebirgsmassiv, die Skardsheidi, gelegen. Auch hier ist das Vorkommen des Liparites neuerdings von verschiedenen Punkten bekannt geworden. So tritt am Südabfalle des Gebirges, am Meere unterhalb der Farm Thyrill, ein Gang eines Gesteines auf, das augenscheinlich dem Liparit angehört, wenngleich es einen von allen anderen Vorkommnissen ziemlich abweichenden Habitus besitzt.

Dieser Liparit ist von ganz dunkler Farbe und von einem alten Vitrophyr im Ansehen durchaus nicht zu unterscheiden. Er ist der Hauptsache nach pechsteinartig ausgebildet und nur hie und da finden sich kleine Lagen und Partieen eines mehr felsitischen Materials eingeschaltet. Der ziemlich umfangreiche Gang ist von den Saalbändern aus in einer weiten Erstreckung einer durch Fumarolen bewirkten Zersetzung anheim gefallen. Das Endproduct stellt eine weissliche, schiefrige und zerreibliche Masse dar, die zahlreiche lockere Quarzdrusen enthält.

Der grünlichgelbe und sehr bröcklige Pechstein zeigt sich u. d. M. aus einem farblosen Glase bestehend, welches allerdings bei gekreuzten Nicols einen wenn auch nur schwachen Lichtschimmer aussendet. Dichtgedrängte Beloniten-Schwärme durchziehen dasselbe, wodurch mehr oder minder prägnant eine Mikrofluctuation zum Ausdruck gelangt. Daneben sind in grosser Zahl dunkle globulitische Körnchen zur Ausscheidung gekommen, die sich zu strich- und buschförmigen Gebilden zusammen gruppirt haben. Nicht gleichmässig durch das Gestein vertheilt, sondern in schmälere und breitere geschlängelte Streifen vereinigt, rufen sie, unabhängig von den Beloniten, eine gebänderte Structur hervor. Nur selten sind echte Krystalle zu bemerken. Hie und da ein Magnetitkörnchen, ein Pyroxen- oder ein Feldspathkryställchen. Vereinzelt treten perlitische Stränge in der Masse auf.

Auch die mehr felsitisch erscheinende Modification besteht nur aus einer fast normal ausgebildeten Glasmasse. Das dunkle, felsitähnliche Ansehen wird hervorgerufen durch ein vollständiges Durchdrungensein von einem bräunlichen, globulitischen Staube, der selbst noch eine totale Trübung des Dünnschliffes veranlasst. Seiner Natur nach ist er zweifellos mit den globulitischen Gebilden des Pechsteins durchaus nicht zu identificiren. Zerstreut sind Streifen einer farblosen, von jenen Ausscheidungen freien Glasbasis eingeschaltet, wodurch die auch schon makroskopisch hervortretende Bänderung bedingt wird.

Weiter westlich von Thyrill ist der Liparit ebenfalls verbreitet, jedoch wie es scheint, stets in einem mehr oder minder von Solfataren zersetztem Zustande. Die Gehänge lassen an den verschiedensten Stellen die grünlichen Massen bemerken, und ein von mir dort gesammeltes Geschiebe stellt eine ausserordentlich alterirte Breccie dar, die der Hauptsache nach aus Liparit besteht. Thoroddsen [1]) giebt das Gestein ferner in den Bergen nördlich von Leirá an, sowie auf der Nordseite bei Mófell in der Gegend des Skórradalsvatn. Von dem letzteren Vorkommniss, welches ebenfalls eine etwas eigenthümliche Constitution besitzt, sind mir die Handstücke leider verloren gegangen. Das weisse, sehr grobkörnig krystallinische Gestein tritt hier in einer Kuppe aus dem Basalt hervor und wird von Breon als der einzige ihm bekannte isländische Liparit erwähnt, welcher freie Quarze primär in sich ausgeschieden enthält. Daneben finden sich nach ihm grosse Sanidine, sowie Mikrolithen von Sanidin und Oligoklas, eingebettet in eine glasige, häufig quarzige und durch Ferritmasse verunreinigte Basis.

Wenden wir uns nun zu dem schon seit langer Zeit bekannten und bereits vielfach erörterten Auftreten des Liparites an der Baula. Diese imposante, auf einem basaltischen Hochplateau aufgesetzte, scharf dreiseitige Bergpyramide fällt dem Reisenden schon von Weitem in die Augen. Die Liparitmassen haben an den verschiedensten Punkten das basaltische Plateau durchbrochen und sich oben hauptsächlich zu 2 grossen Kuppen, der Baula und der litla (= kleinen) Baula aufgestaut. Die erstere steigt in ihrer ganzen Grösse frei in die Lüfte empor; nordöstlich von ihr zieht eine langgestreckte, basaltische Hügelkette hin, an deren Ende sich die litla Baula erhebt.

Nach Kjerulf hat das basaltische Plateau eine ungefähre Höhe von 1000′, während der Gipfel der kleinen Baula 400′

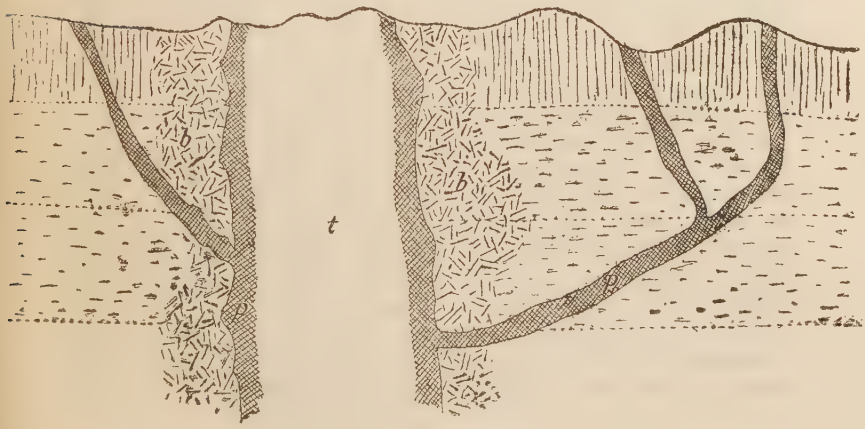
[1]) Vulkanerne paa Reykjanes. Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar, 1884, Bd. VII, Heft 3.

über dem Plateau gelegen sein soll. Zirkel giebt die Gipfelhöhe der grossen Baula auf 3000′ an. Nach meinen Beobachtungen scheint mir wenigstens die erste Kjerulf'sche Angabe entschieden zu niedrig gegriffen. Ich bin jedoch leider nicht im Stande, sie zu berichtigen, da unsere mitgeführten Instrumente zu jener Zeit schon derartig gelitten hatten, dass ein bestimmter Verlass auf sie nicht mehr möglich war.

Tiefe und enge Schluchten schneiden überall in das Basaltplateau ein und bieten die Möglichkeit, an mehreren Punkten die Durchbruchstellen des Liparites zu beobachten. Niemals hat in beträchtlicherer Ausdehnung eine Aufrichtung der horizontalen Schichten durch das empordringende Magma stattgefunden, was des relativ geringen Umfanges der Gänge wegen wohl nicht befremden wird.

Ein sehr schöner Aufschluss liegt auf dem Basaltplateau selbst, östlich der grossen und südlich der kleinen Baula. Ein kleiner Bach stürzt hier über eine Steilwand in eine Schlucht hinunter und innerhalb dieser, aus horizontalen Basaltlagen gebildeten Felswand (b) steigt ein Liparitgang (t) empor. Zur genaueren Orientirung verweise ich auf die Abbildung Tafel II, die nach einer daselbst aufgenommenen Photographie hergestellt ist. Sie zeigt zugleich die charakteristische Pyramiden-Form, sowie die Umwallung der kleinen Baula (r).

Ein weiterer, lehrreicher Aufschluss findet sich am westlichen Abfalle des Plateaus, in dem dort sehr tief eingeschnittenen kleinen Flussthale der Bjarnadalsá. Hier ist, wie der beistehende Holzschnitt zeigt, sowohl das Verhältniss des Liparites zum Basalt, als auch zu dem ihm angehörigen Pechstein ausgezeichnet zu beobachten.



Die Mitte des Ganges wird von Liparit (t) gebildet, während die Ränder einem echten, flaschengrünen, theilweise Sanidinkrystalle führenden Pechstein (p) angehören, aus dem auch die verschiedenen feinen Apophysen bestehen. Der durchbrochene Basalt ist hier in der nächsten Umgebung des Ganges vollständig verbogen und zertrümmert und zu einer Breccie (b) verkittet, so dass von einer Schichtung keine Spur mehr zu sehen ist. In dieser Basaltbreccie finden sich als Spaltausfüllungen nicht selten grössere Massen eines rein weissen, marmorartigen Kalksteins.

Was die Pyramide der grossen Baula selbst anlangt, von der die ebenfalls nach einer Photographie angefertigte Abbildung Tafel III. eine Vorstellung zu geben versucht, so sind die Verhältnisse hier sehr einfache. Sie wird vollständig von Liparit gebildet, der, theils säulenförmig, theils plattenförmig abgesondert, in zahllosen Trümmern die steilen, bis zu 40° geneigten Abhänge bedeckt. Besonders die säulenförmige Absonderung ist in einer ausgezeichneten Weise entwickelt und es finden sich von den regelmässigsten, drei- bis neunseitigen Säulen von 4′ Durchmesser alle Abstufungen bis zu den zierlichsten, kaum fingerdicken Gestalten vor. Nach Zirkel treten an der Westseite des Berges auch Partieen auf, die so dünnschiefrig sind, dass sie sich wie Blätter eines Buches ablösen lassen. Besonders an verwitterten Stücken soll die Eigenthümlichkeit gut hervortreten, und nicht selten dann die papierdünne Schieferung ganz ungestört aus einer Säule in die andere sich fortsetzten.

Lenken wir nun unsere Schritte östlich zu der litla Baula, so begegnen wir hier allerdings Erscheinungen, welche sich wesentlich complicirter gestalten. Winkler hat dies denn auch empfunden und, wie er in seiner Schrift selbst berichtet, an Ort und Stelle in seinem Tagebuch bemerkt, „dass ihm beim Anblick der Verhältnisse am kleinen Päula fast schwindlig wurde und er eilte, die Nähe desselben zu verlassen.“

Die kleine Baula, am Fusse des sie mit der grossen Baula verbindenden basaltischen Höhenzuges gelegen, zeigt ebenfalls die für die Liparitkuppen charakteristische Kegelform. Eine tiefe Schlucht schneidet ungefähr in nordsüdlicher Richtung in die untere Partie ein, und es gewinnt dadurch fast den Anschein, als ob um einen inneren Kern sich eine äussere Umwallung aufthürmte. Die Abhänge sowohl als den Boden bedeckt ein ganz unentwirrbares Chaos von Blöcken und Trümmern, so dass man auch durch diesen Einschnitt keinen Aufschluss über den inneren Aufbau des Berges erlangen kann. Blöcke von Liparit der verschiedenartigsten Modifica-

tionen, dicht, porös, erdig, von Pechstein und Perlit bilden ein buntes Durcheinander. Dazwischen finden sich Schollen und Blöcke von Basalt, die stellenweise eine ganz beträchtliche Grösse erreichen. Stets ist ihre Oberfläche in deutlichster Weise gefrittet und verglast; Zeolithe führen sie genau wie die übrigen miocänen Basalte. Besonders in den westlichen Gehängen sind die Basaltpartieen häufig zu beobachten, und hier wird der Liparit auch wohl in seiner ganzen Mächtigkeit von Basalt abgelöst.

Kjerulf betrachtet die beiden Baula-Berge als die übrig gebliebenen inneren Kerne alter Liparit-Vulkane. Die umgebenden Aschen- und Schlackenmassen seien allmählich fortgeführt, und durch Einsturz vom Gipfel aus hätte sich, wie auch bei anderen nicht vulkanischen Bergen, die ausgezeichnete Pyramidenform herausgebildet.

Diese Erklärungsweise kann auf die kleine Baula in dieser Form wohl keine Anwendung finden. Die letztere stellt noch jetzt einen echten vulkanischen Kegel dar, der nicht, wie die grosse Baula, nur aus festem Gestein, sondern aus dem allerverschiedenartigsten, festeren und lockeren Material besteht. Die Basaltmassen sind theils als mit emporgerissene Schollen, theils aber auch als die aufragenden Kuppen des darunter anstehenden Gesteins zu betrachten. Bei dieser Anschauung ist es wenigstens möglich, das sich darbietende Chaos zu begreifen.

Es fragt sich nun, ob überhaupt der grossen und der kleinen Baula ein gemeinsames Alter zugeschrieben werden muss. Ich bin durchaus nicht geneigt, diese Frage ohne Weiteres zu bejahen, wenngleich es mir nicht möglich ist, irgend welche Entscheidung zu treffen. Wenn man der grossen Baula noch ein tertiäres Alters zuzuerkennen geneigt ist, so möchte es doch fraglich sein, ob auch die kleine Baula schon der zerstörenden und erodirenden Thätigkeit der Gletscher während der Glacial-Epoche ausgesetzt gewesen ist.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung einzelner der verschiedenen Gesteinsvarietäten selbst.

Der dunkel flaschengrüne, am westlichen Abfalle des Baula-Plateau's auftretende Pechstein zeigt häufig schon makroskopisch grosse, meist scharf umgrenzte Sanidinkrystalle, die nach den Kluftflächen des Gesteines zu eine durch Eisenhydroxyd hervorgerufene bräunliche Färbung annehmen.

Unter dem Mikroskop bemerkt man, dass diese Eisen-Infiltration auf zahlreichen, die Individuen durchziehenden Spalten vor sich gegangen ist, in deren Umgebung denn auch

die klare Sanidinsubstanz einen trüben und körnigen Habitus angenommen hat. Dass in der That eine einschneidende chemische Action Platz gegriffen, geht aus der Aggregat-Polarisation hervor, die diese wolkig verschwimmenden Bänder zeigen.

Neben diesen makroskopischen Krystallen finden sich nun aber auch in überraschender Anzahl mikroporphyrisch ausgeschiedene Feldspath-Individuen vor, die alle ebenfalls dem Sanidin anzugehören scheinen. Die Schnitte bilden entweder mehr oder minder deutlich umgrenzte Rechtecke oder aber Täfelchen und Leisten, und beherbergen gewöhnlich zahlreiche Glaseinschlüsse in ihrem Innern. Schon Zirkel bemerkt, dass in einem nordisländischen Pechstein ein nur 0,098 mm langer, 0,032 mm breiter Durchschnitt 11 in einer Ebene gelegene Bläschen führende Glaseier enthielt. Nicht selten zeigen diese Einschlüsse in ausgezeichneter Weise die Krystallform des sie umschliessenden Individuums. So fand sich ein 0,075 mm grosser Feldspathdurchschnitt, der einen die Flächen ∞P, $\infty P \infty$ vorzüglich imitirenden, 0,015 mm grossen Glaseinschluss führte. Diese eingeschlossenen Partieen erweisen sich wie gewöhnlich dunkler als die übrige Glasmasse; sie sind gelblich, während die letztere im Dünnschliff vollständig farblos ist. An weiteren Interpositionen enthalten die Feldspathe Magneteisen, langgestreckte, schwach grünliche Mikrolithe, sowie kleine Kryställchen, die nach ihrer Form und ihrer lebhaften chromatischen Polarisation von Zirkel und später auch von Schirlitz dem Quarze zuertheilt wurden.

Ausser den Sanidinen finden sich in der glasigen Basis noch Ausscheidungen eines vollständig pelluciden, in dünneren Schliffen graulich gelben, in dickeren bräunlichen Minerals, dessen Bestimmung gewisse Schwierigkeiten bietet, trotzdem es an Grösse den mikroskopischen Feldspathen nicht bedeutend nachsteht und an Schärfe der krystallographischen Ausbildung sie sogar übertrifft. Bei der optischen Prüfung zeigt es sich auffallend stark chromatisch polarisirend und man findet ferner, dass es zweifellos dem rhombischen Systeme angehört. Niemals wurde bei den zahlreichen prismatischen Längsschnitten eine schiefe Auslöschung beobachtet. Die Querschnitte sind meist ausgezeichnet regelmässig ausgebildet und zeigen die Flächen ∞P, $\infty \breve{P} \infty$, $\infty \dot{P} \infty$. Sehr selten liess sich auch eine unvollkommene prismatische Spaltbarkeit erkennen, und es schwankte der Winkel dann um 90°.

Schon die letztere Thatsache spricht entschieden gegen den Olivin. Um jedoch vollständige Klarheit zu erlangen,

wurde einer der Schliffe mit HCl behandelt. Das betreffende Mineral zeigte sich nach dieser Operation auch nicht in der geringsten Weise alterirt, so dass die Annahme von Olivin hiermit ausgeschlossen erscheint. Es bleibt nichts übrig, als jene Schnitte einem rhombischen Pyroxen zuzuschreiben, eine Erklärung, die auch letzthin von Schirlitz gegeben worden ist. Durch ihre helle Farbe, ihre rauhe Oberfläche, ihre fast fehlende Spaltbarkeit und ihre noch in den dünnsten Schliffen farbenprächtige Polarisation erinnern sie ganz ausserordentlich an gewisse, als Augite in Anspruch genommene Varietäten, wie sie sich z. B. in den Basalten von Ihringen und Sasbach am Kaiserstuhl, in manchen Glimmer-Syeniten der Vogesen und auch in manchen ungarischen und pontinischen Lipariten vorfinden.

Diese rhombischen Pyroxene sind nun, wie wir noch sehen werden, in genau übereinstimmender Erscheinungsweise in sämmtlichen isländischen Lipariten verbreitet. Echte Augite fanden sich nur in zwei Varietäten vor: im Gestein vom Laugarfjall am Geysir und in dem von Baer auf der nordwestlichen Halbinsel; und beide Gesteine weichen auch sonst von den echten Lipariten ab.

An Einschlüssen sind diese Pyroxene auffallend arm; nur Magneteisen ist hin und wieder zu bemerken. Letzteres gruppirt sich meist um die Pyroxene als Centrum, und diese bis zu der winzigsten Kleinheit herabsinkenden Aggregationen scheinen dann stellenweis auch in die Feldspathe eingeschlossen zu sein. Zirkel giebt nämlich, wie schon erwähnt, auch mikroskopische Interpositionen von Quarzkryställchen in den Feldspathen an, und von Schirlitz wird als Eigenthümlichkeit hervorgehoben, dass dieselben häufig an den Rändern grösserer Magneteisen-Partikel förmlich zu kleben schienen. In den zahlreichen von mir durchmusterten Präparaten war es nicht möglich, irgend welche Quarze als Einschlüsse in Feldspathen aufzufinden, und ich möchte daher vermuthen, dass die kleinen, fast farblosen und lebhaft polarisirenden Pyroxenkryställchen damit verwechselt worden sind.

Das Magneteisen zeigt sich in unserem Pechstein auch in isolirten Körnern sehr verbreitet. Neben den mehr oder minder regelmässigen quadratischen Querschnitten finden sich aber auch solche von sechsseitiger Umgrenzung, die wohl eher dem Titaneisen angehören möchten.

Echte Entglasungsproducte sind in der farblosen Glasmasse nur sparsam in Form gelblicher, zu Bändern und Haufen aggregirter globulitischer Körner vorhanden.

Von Kjerulf[1]) ist dieser Pechstein einer Analyse unterworfen worden, und mögen die Resultat derselben hier nochmals angeführt werden (I), da die von mir angestellte Untersuchung (II) nur eine unvollständige geblieben ist; bei derselben wurden die Alkalien nicht bestimmt; aus der Differenz berechnet ergaben sich für dieselben 4,53 pCt.

	I.	II.
SiO_2	66,59	70,30
Al_2O_3 . . .	11,71	16,20
FeO	3,93	
MnO	0,12	
CaO	0,71	1,92
MgO . . .	0,36	Spuren
K_2O	3,65	4,53
Na_2O . . .	5,94	
Glühverlust .	4,86	7,05
	97,87	100,00

Der auf den ersten Blick sehr bemerkenswerthe Unterschied zwischen beiden Analysen mag erklärlich werden, wenn man bedenkt, dass die makroporphyrische Ausscheidung von Sanidinkrystallen in verschiedenen Varietäten des Gesteines sehr verschieden ist. Ich benutzte zu meiner Analyse an Ausscheidungen möglichst armes Material, während dies, wie schon aus dem bedeutenden Unterschied im Glühverlust hervorgeht, bei Kjerulf jedenfalls nicht der Fall war.

Die krystallinische Ausbildung, welche diesem Pechstein entspricht, ist in den Gesteinen der grossen Baula zu suchen. Es sind hauptsächlich zwei Varietäten, welche die ganze Pyramide zusammensetzen: eine graugelbliche und eine lichtgraue.

Die letztere tritt besonders in schöner Säulenform auf. Zahlreiche kleinere und grössere Poren sind theils mit Eisenhydroxyd, theils mit einem eigenthümlichen gelblichen Mineral inkrustirt; häufig sind auch Quarzkryställchen dazwischen aufzufinden. Bei näherer Prüfung bemerkt man zerstreut innerhalb der Grundmasse klare Körner und Krystalle von hellgelber Farbe, die augenscheinlich einem Feldspath angehören und stets mehrere Millimeter, nicht selten 1 cm Grösse erreichen. Jedoch sind sie im Dünnschliff nur äusserst schwer zu conserviren. Die wenigen, nicht

[1]) Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, 2, pag. 2221.

ausgefallenen Rudimente zeigen zweifellos einen monoklinen Charakter. Das Gestein wird gebildet aus einer sehr fein gefaserten mikrofelsitischen Substanz, die im polarisirten Lichte ein Gemisch von schwach brechenden, verschwommenen Körnchen mit spärlich eingeschalteten, stark brechenden Nädelchen darstellt. Magneteisenpartikel, sowie kleinste, undefinirbare Körnchen und Mikrolithe sind durch die ganze Masse vertheilt; höchst sparsam finden sich auch Pyroxenkryställchen.

Die gelblichgraue Varietät zeigt einen merklich abweichenden Charakter, indem in ihr krystalline Ausscheidungen bedeutend häufiger sind. Schon makroskopisch bemerkt man zahlreiche glitzernde Pünktchen und Streifen, welche, wie sich unter dem Mikroskop herausstellt, aus Feldspathen bestehen.

Bei schwacher Vergrösserung zeigen sich hier in einem von Magneteisen und beträchtlichen Massen einer gekörnten gelblichen Ferrit - Materie durchsprenkeltem Filz kleinster pellucider Fäserchen zahlreiche, bis 1,5 mm grosse, meist sehr scharf conturirte Feldspathe porphyrisch ausgeschieden, die theils dem triklinen, theils dem monoklinen Systeme angehören. Bei einigen Sanidintafeln tritt im polarisirten Lichte auch in ausgezeichneter Weise ein zonarer Aufbau hervor, von welchem bei gewöhnlicher Beleuchtung nichts zu bemerken ist. Stets zeigen sich diese porphyrischen Feldspathe in grösserem oder geringerem Grade von Spalten durchzogen, in welche hie und da eine globulitisch entglaste Materie eingedrungen ist, ein Beweis, dass jene Risse schon vor der Festwerdung des Magmas entstanden. An Einschlüssen sind diese Feldspathe relativ arm. Magneteisen, Feldspaththeilchen selbst, kleine, im Durchschnitt 0,015 mm lange, 0,005 mm breite Pyroxenkryställchen, sowie zahlreiche, nicht selten eine Länge von 0,06 mm bei einer Breite von 0,003 mm erreichende schwach grünliche Mikrolithe sind hier und da zu bemerken. Daneben erscheinen ziemlich verbreitet Interpositionen globulitisch entglaster Glasmasse, entweder in Form von Bändern den Krystall durchziehend oder in schön polygonal begrenzten Partieen die Krystallform nachahmend. Die Pyroxenkryställchen finden sich auch isolirt in der mikrofelsitischen Grundmasse vor, die aus einem Gemisch scharf begrenzter Täfelchen und Nädelchen und verschwommener, schwach brechender Körnchen besteht.

Schon von Zirkel ist ein Liparit von der Baula beschrieben worden, der viele schön krystallisirte Quarze ausgeschieden enthält. Dieses Gestein bildet jedoch nicht den Haupttheil der Baula-Pyramide; es wurde von mir gar nicht aufgefunden. Durch die Liebenswürdigkeit des oben genannten Herrn gelangte jedoch ein Handstück in meinen Besitz, so dass ich in

der Lage bin, die auch neuerlich von Schirlitz über dieses Vorkommen veröffentlichten Untersuchungen theils zu bestätigen, theils in etwas zu berichtigen.

Das Gestein, von hellgrauer Farbe, ist von feinkörnig krystallinischem Habitus und hier und da sind schon mit unbewaffnetem Auge neben Sanidintäfelchen kleine Quarzkörnchen zu beobachten. Auch unter dem Mikroskop zeigt es sich fast vollständig krystallinisch aufgebaut, wenngleich die einzelnen, unregelmässig begrenzten Körnchen stellenweise zu einer schwach polarisirenden, verschwommenen Mikrofelsit-Substanz herabsinken. Neben deutlich erkennbaren Sanidintafeln und Plagioklasleisten sind zahlreiche Quarze zur Ausscheidung gelangt. Sie besitzen meist sehr scharf ausgebildete, rhombische Querschnitte und beherbergen häufig die umgebende Krystallform mehr oder minder gut nachahmende Glaseinschlüsse. Daneben finden sich durch das ganze Gestein vertheilt Magneteisenkörner und Partikel einer bräunlichen Ferritmaterie, sowie spärlich Pyroxenkryställchen.

Besonders im Umkreis der Feldspath- und Quarzindividuen hat die echt krystallinische einer felsitischen Ausbildung Platz gemacht und die letztere weist dann meist auch eine schwach radial-faserige Structur auf. Schirlitz, der dieses Phänomen ebenfalls bemerkte, führt es als auffällig an, dass diese Mikrofelsitkränze sich nicht bei jeder Stellung des Präparates isotrop erwiesen und sucht die Erscheinung durch die Annahme zu erklären, dass sich die Quarz- und Feldspathblättchen keilförmig unter die Mikrolithsubstanz hinunterschöben. Das Irrige dieser Vermuthung ergiebt eine genauere Prüfung der Verhältnisse unwiderleglich. [1])

Von Bunsen und neuerdings auch von Schirlitz wurde obiges Gestein einer Analyse unterworfen, während Kjerulf [2]) wohl eine der anderen Modificationen des Baula-Liparites untersucht hat.

Die Gesteine der kleinen Baula sind, wie schon früher erwähnt, der allermannichfaltigsten Art. Begnügen wir uns daher mit der Besprechung einiger der interessantesten.

Eine daselbst vorkommende glasige Modification zeigt ein so eigenthümlich emailartiges Ansehen, dass man sie schwerlich auf den ersten Blick für einen Pechstein halten würde. Eine Prüfung ergab jedoch einen Wassergehalt von 5,08 pCt.,

[1]) Gerade durch die Doppeltbrechung werden jene Partieen zum Mikrofelsit gestempelt. Verhielten sie sich isotrop, so hätten wir eben keinen Mikrofelsit, sondern ein Glas vor uns.

[2]) Bischof, Lehrbuch der chemischen u. physikalischen Geologie, 2, pag. 2207.

sowie 67,1 pCt. SiO_2. Dieser graue, emailartige, sehr schön blättrige Pechstein ist vollkommen frei von makroskopischen Krystallausscheidungen. Die Stücke zeigen ein gleichmässiges, glänzendes Aussehen, wenngleich auf dem Querbruche eine beginnende perlitische Absonderung nicht zu verkennen ist. Im Dünnschliffe bemerkt man schon mit der Lupe in der ganz braun erscheinenden Glasmasse zahlreiche unregelmässige Bänder und Streifen, die aus winzigsten, strich- und federartigen, schwärzlichen Gebilden zusammengesetzt sind. Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass dieselben von unzähligen, meist lang schlauch- und drusenförmig verästelten Gas- und Dampfporen gebildet werden. Dieselben besitzen eine derartige Ausdehnung, dass sie gewöhnlich durchschnitten und von Canadabalsam ausgefüllt worden sind. Eine Fluidalstructur wird jedoch durch ihre Anordnung durchaus nicht angedeutet; dagegen macht sich eine andere Erscheinung geltend. Die Porenmassen stehen nämlich stets senkrecht zu gewissen, in den verschiedensten Richtungen verlaufenden feinsten Capillarspalten, so dass sie förmlich als Ausstrahlungen von diesen zu gelten haben. Vielleicht dürfte diese Thatsache durch die Annahme zu erklären sein, dass sich durch das schon halb erstarrte Magma neue, kleinere Dampfmassen einen Ausweg suchten und dabei dasselbe in dieser mikroskopischen Weise porös aufblähten.

Ausser diesen auffälligen Porengebilden zeigt das Gestein, von jenen gänzlich unabhängig, noch zahlreiche, genau parallel verlaufende Striche und Streifchen, die ungestört durch die stellenweis deutlicher hervortretenden perlitischen Kügelchen hindurchsetzen. Selbst bei 860 maliger Vergrösserung sind sie nicht vollständig auflösbar, wenngleich mit ziemlicher Sicherheit zu vermuthen ist, dass wir es hier mit kleinen, nach einer Längsaxe angeschossenen trichitischen Gebilden zu thun haben.

An Krystallausscheidungen findet sich nur spärlich Magneteisen, ausserdem sind noch einzelne an letzterem sehr reiche pyroxenische Körner vorhanden.

Bei anderen Varietäten desselben Gesteines ist die perlitische Structur vollständig zur Ausbildung gelangt, während die Farbe und das sonstige Aussehen sich nicht geändert hat. Dennoch zeigt sich unter dem Mikroskop ein etwas abweichend struirtes Bild. Die das vorige Gestein besonders charakterisirenden Dampfporen sind fast vollständig geschwunden, während die trichitischen Gebilde die Oberhand gewonnen haben. Diese sind jedoch nicht mehr zu parallelen Strichen und Streifen geordnet, sondern erfüllen bald einzeln, bald zu mehreren verwachsen, bald sich zu stern- oder baumförmigen

Figuren durchkreuzend das ganze Gesichtsfeld. Stellenweis nehmen sie auch breitere, viereckige Formen an und nähern sich so den globulitischen Entglasungsproducten. Krystallausscheidungen sind in diesem Perlit fast noch spärlicher als in der vorigen Varietät und werden durch Magneteisenkörner und Pyroxenpartikel repräsentirt.

Betrachten wir schliesslich noch eines der tuffähnlichen Vorkommnisse. Diese theils mehr, theils weniger verfestigten porösen Massen sind von rein weisser bis gelblicher Farbe. Schon mit der Lupe ist zu erkennen, dass die ganze Gesteinsmasse von einer farblosen, glasglänzenden Krystallsubstanz durchdrungen ist, die in den kleineren und grösseren Porenräumen auch die Wände überkleidet. Der Dünnschliff zeigt dem unbewaffneten Auge schwach bräunliche, gebänderte, sphärolithartige Gebilde, umgeben von einer milchweiss aussehenden Materie. Dazwischen breiten sich die grossen Porenräume aus. Bei der Prüfung unter dem Mikroskop stellt sich Folgendes heraus:

Die bräunlich erscheinende und in rundlichen Formen auftretende Masse ist eine pellucide, von zahlreichen Partikeln einer wolkigen Viriditmaterie und kleinsten dunklen Körperchen durchsprenkelte Mikrofelsitsubstanz, theils mehr aus Nädelchen und Täfelchen, theils mehr aus Körnchen bestehend. Es herrscht in ihr eine entschiedene Neigung, sich zu radialfaserigen Aggregaten zu ordnen, und von kaum bemerkbaren Anfängen bis zu typisch ausgebildeten Felsosphärit-Büscheln sind alle Uebergänge vertreten. Im polarisirten Lichte ist auffälliger Weise in den kleinen Büscheln der Aufbau aus feinsten Nädelchen schärfer ausgeprägt als in den grösseren Partieen. Die letzteren zeigen gewöhnlich überhaupt keine deutliche Strahlen und die radiale Faserung tritt nur durch interponirte Körperchen hervor. Diese Körperchen bestehen neben Ferrit der Hauptsache nach aus feinsten globulitischen Entglasungsproducten, welche bei schwächerer Vergrösserung nur als eine grauliche Trübung der Masse erscheinen. Ausserhalb der felsosphäritischen Büschel sind sie nur sehr spärlich zur Ausscheidung gekommen.

Die im Dünnschliffe milchweisse Substanz ergiebt sich unter dem Mikroskop als ein schwach bräunliches Glas, in dem kleine traubige Dampfporen dicht vertheilt sind. Auffälligerweise liefert dies Glas ein fein marmorirtes Polarisationsbild, welche Erscheinung ihres ganzen Habitus nach als eine hyalithische Doppeltbrechung betrachtet werden muss. Sowohl in diesen Glaspartieen als auch in der mikrofelsitischen Masse zeigen sich häufig scharf conturirte Feldspathtäfelchen und -Leisten, meist dem Sanidin angehörig, eingesprengt. Auch innerhalb der Faserbüschel treten dieselben

auf, jedoch durchaus nicht immer dem Längsverlaufe der Strahlen entsprechend. Magneteisen ist in dem ganzen Gestein nicht nachzuweisen.

Die wasserklaren, die Porenräume erfüllenden und das Gestein vollständig durchdringenden Partieen sind fast gewiss dem Hyalith zuzuweisen. Bei gekreuzten Nicols zeigt sich schön das bekannte, aus keilförmigen, sehr schwach brechenden Stücken zusammengesetzte Polarisationsbild dieses Minerals, nicht selten mit scharf hervortretendem, wandelndem Axenkreuz. Häufig ist der Hyalith von Rissen und Sprüngen durchzogen und stets von Flecken der im ganzen Gestein verbreiteten körnigen Viriditmaterie erfüllt. Die letztere ist sogar ein Wegweiser für das Vorhandensein desselben. Dort, wo sie in grösseren und eckig begrenzten Flecken auftritt, kann man sicher sein, den Hyalith aufzufinden. In den übrigen Gesteinstheilen ist sie immer nur in kleineren und vor Allem rundlich begrenzten Partieen vorhanden. Die Hyalithmassen enthalten, besonders nach den Contacträndern zu, zerstreute Interpositionen von Gesteinskörnchen, sowie überall verbreitet grosse Gaseinschlüsse.

Die Ausbildungsweise dieses in seiner jetzigen Erscheinung höchst eigenthümlichen Gesteins kann nach dem Gesagten nicht die ursprüngliche ist. Allein ein eingehenderer Erklärungsversuch der Herausbildung dieses Vorkommnisses bietet grosse Schwierigkeiten. Wahrscheinlich ist es, dass ursprünglich ein glasiges, mehr oder minder lokkeres, vielleicht auch bimssteinartiges Material erumpirt worden ist. Ob jedoch der Hyalith alsdann durch Zersetzung von Gesteinspartieen oder aber durch Infiltration von aussen in bereits vorhandene Porenräume entstanden ist, bleibt unklar. Man möchte wohl geneigt sein, das letztere anzunehmen, da von einer durchgreifenden Zersetzung der Masse, wie wir gesehen haben, gar nicht die Rede ist; finden sich doch selbst noch ganz unveränderte glasige Theile in derselben vor. Schliesslich ist es nicht unwahrscheinlich, dass mit oder nach dem Absatze des Hyaliths auch die radial-faserigen Aggregationen sich herausbildeten; denn dass dieselben nicht innerhalb einer flüssigen Masse entstanden, wird schon durch die ganz regellos interponirten, durchaus nicht dem Faserverlaufe parallel geordneten Feldspathkrystalle bewiesen.

Recht passend möchte sich hier noch ein Gestein einfügen, dessen genauer Fundpunkt leider unbekannt ist. Es stammt aus der Berliner Sammlung und ich verdanke dasselbe der Güte des Herrn Prof. Roth.

Zahlreiche weisse, mehr oder minder radial-strahlige Kügelchen setzen dasselbe zusammen, und nur hie und da ziehen

sich dazwischen breite Bänder einer schwärzlichen Materie hin. Die reichlich vorhandenen rundlichen Porenräume sind mit einer grünen, erdigen Substanz angefüllt, die sich sofort als ein Zersetzungsproduct documentirt. Die mikroskopische Prüfung zeigt, wie nicht anders zu erwarten, dass dies Gestein der Hauptsache nach aus felsosphäritischen Büscheln besteht, zwischen welchen eine körnig mikrofelsitische Substanz nur spärlich vorhanden ist. Es liegt somit eine weitere Ausbildung des vorher besprochenen Typus vor.

Die grüne, erdige Substanz entsteht durch den Zerfall der hie und da in dem Gestein in allen Stadien der Zersetzung vorhandenen Pyroxen-Individuen. Jedoch scheint in den grünen Krusten mehr eine durch Lösungen vermittelte einfache Färbung von Theilen der Grundmasse, als eine Ansammlung von festen Zersetzungsproducten vorzuliegen. So gewinnt es häufig den Anschein, als ob die Grundmasse selbst im Zerfall begriffen wäre, was nach dem mikroskopischen Befunde jedoch verneint werden muss. Zahlreich sind in dem Gestein Sanidin- und auch Plagioklaskrystalle enthalten, und selbst im Innern dieser sind die darin eingeschlossenen Pyroxene häufig metamorphosirt. Das Magneteisen erweist sich durchaus intact, so dass eine stattgehabte Solfataren-Wirkung nicht anzunehmen ist. Welcher Art jedoch auch die Umstände gewesen sein mögen, die eine Veränderung der Pyroxene im Gefolge hatten, die Vermuthung liegt nahe, dass auch die sphärolithischen Aggregationen diesem Einflusse zuzuschreiben sind.

Von der Baula ein wenig südöstlich finden wir in dem Hvitá-Thale, in der Gegend der Farm Húsafell, ein neues, ausgebreitetes Vorkommniss von Liparit. Der ganze Hügelrücken südlich von Husafell wird theils von diesem Gestein, theils von Basalt gebildet. Letzterer spielt jedoch meist eine hervorragende Rolle und steigt nicht selten in beträchtlichen Kuppen über den Kamm empor. Die Verhältnisse sind hier derartig complicirte und verwickelte, dass eine Untersuchung von wenigen Stunden nicht im entferntesten genügt, auch nur einen einigermaassen befriedigenden Einblick in dieselben zu gewinnen. Auch Bréon weiss nichts Genaueres über das Vorkommniss anzugeben. Er schreibt pag. 346:

„Dans cette dernière localité, cette roche semble avoir formé une coulée mince intercalée entre des bancs de labradorites très fines, ou être à l'état de filon-couche. Cependant de l'une comme de l'autre hypothèse, ressort toujours la postériorité de cette espèce à la majeure partie, sinon à l'ensemble de la série basique."

Oestlich erstreckt sich hier der Liparit bis in das

Kaldá-Thal hinein, dessen Gehänge noch einige hundert Schritt weit aus Liparit-Material bestehen. Er liegt jedoch an diesem Punkte in einer eigenthümlich tuffartigen, vollständig zersetzten Ausbildung vor. Zahlreiche jüngere Basaltadern durchschwärmen diese Massen. Daneben ragen auch grössere Partieen und Blöcke eines echt miocänen Basaltes aus dem Schutt hervor, von welchen es zweifelhaft erscheint, welche Rolle man ihnen zutheilen soll. Im Innern jener Basalte finden sich als grosse Seltenheit in diesem Bezirk der Insel ausgezeichnet entwickelte Krystalle von Desmin und Heulandit, die ihre Entstehung ebenfalls den in grossartiger Weise stattgehabten Zersetzungen verdanken möchten. Die Tuffmassen beherbergen in Nieren und Spaltenausfüllungen grosse, meist im Spaltungsrhomboeder krystallisirte Kalkspathe.

Nach den Berichten Zirkel's tritt der Liparit auch noch weiter östlich in einzelnen Kuppen und Gängen auf. Am nördlichen Ufer der Hvitá wird ein bedeutender Theil des Túnga- und Strútr-Rückens davon gebildet. Der Osten des Bergzuges scheint mehr dem Basalt, der Westen mehr dem Liparit anzugehören.

Betrachten wir von einigen der auch hier in zahlreichen Modificationen auftretenden Gesteine den petrographischen Habitus etwas näher.

Ein der gelblichgrauen Varietät der Baula sehr ähnliches Gestein lässt mit der Lupe einzelne glänzende Leistchen und Körner, sowie zahlreiche braune Punkte von Ferrit bemerken. Es zeigt ein durchaus frisches Ansehen, wenngleich doch schon Zersetzungs-Processe in ihm Platz gegriffen haben. Unter dem Mikroskop ist leider von den glänzenden Leistchen und Körnern nichts mehr anzutreffen, da sie sämmtlich ausgebrochen sind. Die gesammte Masse des Gesteins wird von einer äusserst feinkörnigen, schwach entwickelten, mikrofelsitischen Substanz gebildet. Zahlreiche grössere und optisch stärker wirkende Fetzen sind darin vertheilt, und stellenweis finden sich sogar echt krystalline Aggregate vor. Für letztere ist es charakteristisch, dass sie sich von Einlagerungen frei erweisen, so dass man geneigt sein möchte, ihnen einen anderen Ursprung als den mikrofelsitisch ausgebildeten Partieen zuzuschreiben. Diese zeigen sich nämlich ganz erfüllt von Fleckchen einer bräunlichen Ferritmaterie und winzigsten helleren und dunkleren Partikelchen, zwischen welchen einzelne opake Kryställchen wohl als Magnetit gedeutet werden dürften. Hie und da bemerkt man meist scharf rechteckige Schnitte einer wolkigen, rothbraunen, schwach pelluciden Substanz, von denen aus die Ferritmassen ihren Ursprung zu nehmen scheinen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass hier die

sehr sauer, wogegen das Gemisch der Feldspathe ein ziemlich schwankendes war. Ich selbst prüfte nur eine vollständig aus mikrofelsitischer Grundmasse aufgebaute Modification auf ihren Gehalt an SiO_2. Derselbe ergab sich zu 71,44 pCt.

Ueber die weiteren Vorkommnisse des Liparit im Westlande ist wenig bekannt. Nach Winckler tritt derselbe wenig nördlich von dem Pfarrhofe Hvammr im Dalasýsla zu beiden Seiten einer kleinen Schlucht auf und auch hier scheinen zahlreiche Modificationen, von ganz grobkörnigem bis zu einem feinen und dichten Habitus vorzuliegen. Mackenzie giebt eine ganz gute Beschreibung des aus dem nämlichen Material bestehenden Drápuhídarfjall auf der Snaefells-Halbinsel. Dieser Berg ähnelt ausserordentlich der dreiseitigen Pyramide der Baula und es tritt mit dem Liparit hier auch Pechstein vergesellschaftet auf. Auf der Paijkull'schen Karte ist noch der Geldíngafell nördlich vom Snaefells Jökull, sowie der Geldingafell im Dalasysla als ein Vorkommniss des gleichen Gesteins bezeichnet. Mir war es jedoch nicht möglich, diese beiden Punkte in der Literatur aufzufinden.

Ein wenigstens dem Liparit ähnliches Gestein treffen wir auf der Südküste der grossen nordwestlichen Halbinsel, zwischen Garpsdalr und Berufjördr bei der Farm Baer. Der Basalt wird hier von zahlreichen kleineren und grösseren Kuppen, die sich theils direct am Strande, theils auch noch weiter hinein im Gebirge erheben, durchbrochen. Ein flüchtiger Besuch war nicht genügend, um das Alter bestimmt festzustellen; doch scheint es, als wenn stellenweise glaciale Producte das fragliche Gestein überlagerten.

Dasselbe zeigt schon äusserlich ein von den echten Lipariten etwas abweichendes Ansehen. Es ist von graulicher Farbe und entweder mehr dicht und felsitisch oder mehr krystallinisch körnig ausgebildet. Die letztere Varietät, die fast den Eindruck eines verfestigten Tuffes macht, lässt schon mit unbewaffnetem Auge zahlreiche Sanidintäfelchen, glänzende farblose Quarzkörnchen und schwarze, hie und da bis $^1/_2$ cm grosse Krystallnadeln bemerken. Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass wohl die Hälfte des Gesteines von einer fein gewolkten, farblosen Glasmasse gebildet wird. Als solche noch vollständig isotrop, enthält sie jedoch zahlreiche kleinste, doppeltbrechende Nädelchen und Körnchen in sich eingelagert. In grossen Krystallen und bedeutender Zahl sind darin zur Ausscheidung gelangt: Sanidin, Hornblende, Augit und Quarz. Daneben finden sich in untergeordneter Weise Plagioklase, sehr grosse Magnetitkörner und wahrscheinlich auch Titaneisen. Fast alle Feldspathe lassen im polarisirten Lichte in ausgezeichneter Weise eine zonare Structur erkennen. Auch hier be-

stätigt es sich wieder, dass dieser Aufbau entschieden unabhängig von der Zwillingsbildung vor sich gegangen ist, indem die Lamellen ungehindert durch alle Zonen hindurchsetzten. Diese Structur kann erst einem relativ spät eingetretenen Umlagerungsvorgange der kleinsten Theilchen ihre Entstehung verdanken. Die einzelnen Zonen sind meist durch scharfe, gerade Linien von einander getrennt. Nur ausnahmsweise erscheinen die letzteren unregelmässig zackig und verschwimmen für eine kleine Erstreckung auch wohl ganz. Häufig findet sich im Innern eines grösseren ein kleineres Individuum, welches das Krystallisationscentrum für das erstere abgegeben hat. Es ist jedoch durchaus nicht immer in der gleichen Weise wie die später um dasselbe abgesetzte Krystallmasse orientirt. An Interpositionen enthalten die Feldspathe Pyroxenkörnchen, Hornblendepartikelchen und schöne, meist die umgebende Krystallform nachahmende Glaseinschlüsse.

Die an Zahl bedeutend den Feldspathen nahestehenden Hornblende-Ausscheidungen gewinnen im Dünnschliffe eine grünliche bis grünlichgelbe Farbe. Wenn auch von nur schwachem Dichroismus, so sind sie doch durch die schwach hervortretende prismatische Spaltbarkeit gut charakterisirt. In ihnen treten die mikroskopischen Interpositionen noch mehr wie in den Feldspathen zurück. Es finden sich ganz vereinzelt Magneteisenkörnchen, Pyroxenmikrolithe und sehr selten polygonal umgrenzte Glaseinschlüsse. Eine vorgenommene Messung eines solchen ergab bei einer Länge von 0,009 mm eine Breite von 0,002 mm. Die Augite von graulicher bis grünlicher Färbung zeigen kaum eine Spur von Dichroismus; auffallender Weise polarisiren sie auch ziemlich schwach. Die sehr grossen Quarze liegen meist in mehr oder minder guten sechsseitigen Querschnitten vor und bieten nichts Bemerkenswerthes dar.

In der dichten und mehr felsitisch erscheinenden Modification dieses Gesteines mit einem SiO_2-Gehalt von 69,5 pCt. nehmen alle Ausscheidungen kleinere Dimensionen an, die Quarze werden spärlicher und die Augite häufiger. Die Hornblende geht an den Rändern nicht selten in ein gelbgrünes, wolkiges Zersetzungsproduckt über, welch' letzteres sich auch in isolirten Flecken in dem Gestein zerstreut findet. Die Grundmasse hat sich zu einem sehr feinkörnigen Mikrofelsit differenzirt und enthält weiter im Gegensatz zu der vorigen Varietät zahllose globulitische Entglasungsproducte in sich eingelagert.

Der reichliche Sanidin- und Quarzgehalt würde beide Varietäten in die Gruppe der Augit- und Hornblende-Liparite verweisen. Allein der ganze Habitus und die Häufigkeit der

sehr sauer, wogegen das Gemisch der Feldspathe ein ziemlich schwankendes war. Ich selbst prüfte nur eine vollständig aus mikrofelsitischer Grundmasse aufgebaute Modification auf ihren Gehalt an SiO_2. Derselbe ergab sich zu 71,44 pCt.

Ueber die weiteren Vorkommnisse des Liparit im Westlande ist wenig bekannt. Nach Winckler tritt derselbe wenig nördlich von dem Pfarrhofe Hvammr im Dalasýsla zu beiden Seiten einer kleinen Schlucht auf und auch hier scheinen zahlreiche Modificationen, von ganz grobkörnigem bis zu einem feinen und dichten Habitus vorzuliegen. Mackenzie giebt eine ganz gute Beschreibung des aus dem nämlichen Material bestehenden Drápuhídarfjall auf der Snaefells-Halbinsel. Dieser Berg ähnelt ausserordentlich der dreiseitigen Pyramide der Baula und es tritt mit dem Liparit hier auch Pechstein vergesellschaftet auf. Auf der Paijkull'schen Karte ist noch der Geldíngafell nördlich vom Snaefells Jökull, sowie der Geldingafell im Dalasysla als ein Vorkommniss des gleichen Gesteins bezeichnet. Mir war es jedoch nicht möglich, diese beiden Punkte in der Literatur aufzufinden.

Ein wenigstens dem Liparit ähnliches Gestein treffen wir auf der Südküste der grossen nordwestlichen Halbinsel, zwischen Garpsdalr und Berufjördr bei der Farm Baer. Der Basalt wird hier von zahlreichen kleineren und grösseren Kuppen, die sich theils direct am Strande, theils auch noch weiter hinein im Gebirge erheben, durchbrochen. Ein flüchtiger Besuch war nicht genügend, um das Alter bestimmt festzustellen; doch scheint es, als wenn stellenweise glaciale Producte das fragliche Gestein überlagerten.

Dasselbe zeigt schon äusserlich ein von den echten Lipariten etwas abweichendes Ansehen. Es ist von graulicher Farbe und entweder mehr dicht und felsitisch oder mehr krystallinisch körnig ausgebildet. Die letztere Varietät, die fast den Eindruck eines verfestigten Tuffes macht, lässt schon mit unbewaffnetem Auge zahlreiche Sanidintäfelchen, glänzende farblose Quarzkörnchen und schwarze, hie und da bis $^1/_2$ cm grosse Krystallnadeln bemerken. Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass wohl die Hälfte des Gesteines von einer fein gewolkten, farblosen Glasmasse gebildet wird. Als solche noch vollständig isotrop, enthält sie jedoch zahlreiche kleinste, doppeltbrechende Nädelchen und Körnchen in sich eingelagert. In grossen Krystallen und bedeutender Zahl sind darin zur Ausscheidung gelangt: Sanidin, Hornblende, Augit und Quarz. Daneben finden sich in untergeordneter Weise Plagioklase, sehr grosse Magnetitkörner und wahrscheinlich auch Titaneisen. Fast alle Feldspathe lassen im polarisirten Lichte in ausgezeichneter Weise eine zonare Structur erkennen. Auch hier be-

stätigt es sich wieder, dass dieser Aufbau entschieden unabhängig von der Zwillingsbildung vor sich gegangen ist, indem die Lamellen ungehindert durch alle Zonen hindurchsetzten. Diese Structur kann erst einem relativ spät eingetretenen Umlagerungsvorgange der kleinsten Theilchen ihre Entstehung verdanken. Die einzelnen Zonen sind meist durch scharfe, gerade Linien von einander getrennt. Nur ausnahmsweise erscheinen die letzteren unregelmässig zackig und verschwimmen für eine kleine Erstreckung auch wohl ganz. Häufig findet sich im Innern eines grösseren ein kleineres Individuum, welches das Krystallisationscentrum für das erstere abgegeben hat. Es ist jedoch durchaus nicht immer in der gleichen Weise wie die später um dasselbe abgesetzte Krystallmasse orientirt. An Interpositionen enthalten die Feldspathe Pyroxenkörnchen, Hornblendepartikelchen und schöne, meist die umgebende Krystallform nachahmende Glaseinschlüsse.

Die an Zahl bedeutend den Feldspathen nahestehenden Hornblende-Ausscheidungen gewinnen im Dünnschliffe eine grünliche bis grünlichgelbe Farbe. Wenn auch von nur schwachem Dichroismus, so sind sie doch durch die schwach hervortretende prismatische Spaltbarkeit gut charakterisirt. In ihnen treten die mikroskopischen Interpositionen noch mehr wie in den Feldspathen zurück. Es finden sich ganz vereinzelt Magneteisenkörnchen, Pyroxenmikrolithe und sehr selten polygonal umgrenzte Glaseinschlüsse. Eine vorgenommene Messung eines solchen ergab bei einer Länge von 0,009 mm eine Breite von 0,002 mm. Die Augite von graulicher bis grünlicher Färbung zeigen kaum eine Spur von Dichroismus; auffallender Weise polarisiren sie auch ziemlich schwach. Die sehr grossen Quarze liegen meist in mehr oder minder guten sechsseitigen Querschnitten vor und bieten nichts Bemerkenswerthes dar.

In der dichten und mehr felsitisch erscheinenden Modification dieses Gesteines mit einem SiO_2-Gehalt von 69,5 pCt. nehmen alle Ausscheidungen kleinere Dimensionen an, die Quarze werden spärlicher und die Augite häufiger. Die Hornblende geht an den Rändern nicht selten in ein gelbgrünes, wolkiges Zersetzungsproduckt über, welch' letzteres sich auch in isolirten Flecken in dem Gestein zerstreut findet. Die Grundmasse hat sich zu einem sehr feinkörnigen Mikrofelsit differenzirt und enthält weiter im Gegensatz zu der vorigen Varietät zahllose globulitische Entglasungsproducte in sich eingelagert.

Der reichliche Sanidin- und Quarzgehalt würde beide Varietäten in die Gruppe der Augit- und Hornblende-Liparite verweisen. Allein der ganze Habitus und die Häufigkeit der

letzteren Mineralien macht dies doch zweifelhaft. Man möchte eher geneigt sein, in ihnen Quarz-Amphibolandesite (die ja so häufig Augit daneben führen) zu erblicken, und vielleicht möchten auch einige der einer Zwillingsstreifung entbehrenden Feldspathschnitte dennoch der Plagioklasreihe angehören.

Ein ferneres Auftreten des Liparites auf der nordwestlichen Halbinsel wird in den Bergen der kleinen, sich zwischen dem Arnar- und Dýrafjördr erstreckenden Landzunge zu suchen sein. Wenigstens konnte ich vom gegenüber liegenden Ufer des Arnarfjördr, von Bíldudalr aus, die charakteristischen gelbrothen Kuppen und Kegel wohl erkennen. Leider war es mir nicht möglich, ihnen einen näheren Besuch abzustatten, mein Weg ging der Küste entlang und später über den Glámu-Gletscher.

An der Nordküste Islands finden wir den Liparit zuerst wieder am Thóreyjargnúpr. Nach Schirlitz ist dieses Gestein mit dem von Arnarhnipa fast übereinstimmend und besteht also aus einer feinkörnigen mikrofelsitischen Grundmasse, der krystalline Ausscheidungen fast vollständig mangeln.

In grösseren Massen tritt der Liparit am nördlichen Abfall des Vididalsfjall auf, wo wiederum die leuchtenden Farben ihn von weither verrathen. Besonders lehrreich ist jedoch das Vorkommniss von Hnausar.

Wenn man, von Melstadr kommend, den grossen Karawanenweg südlich des Seebeckens Hop verfolgt, so bietet sich nach Ueberschreitung eines kleinen, östlich der Farm Midhop gelegenen Hügelrückens plötzlich ein höchst eigenthümlicher Anblick dar, der den an ungewöhnliche Bilder in Island bereits gewöhnten Reisenden dennoch überrascht. Dicht zu seinen Füssen ragen aus der Ebene zahlreiche dichtgedrängte, spitz kegel- oder zuckerhutförmige Berglein hervor, in den grellsten gelben, rothen, braunen und weissen Farben leuchtend. Nie erreichen sie 20 m an Höhe. Durchschnittlich mögen sie sich 10 m über das Terrain erheben.; allein solche von 1 m und weniger sind ebenfalls zu bemerken. Dass sie dem Vulkanismus ihre Entstehung verdanken, ist beim flüchtigsten Anblick klar; aber wie sie genauer zu deuten sein mögen, lehrt erst die nähere Untersuchung.

Von einer grösseren Liparitmasse seitlich injicirte Adern haben versucht, hier zur Eruption zu kommen. Stellenweise sind nur die überlagernden Basalte und Tuffschichten gehoben und zertrümmert, ohne dass das Magma an die Oberfläche gelangt wäre. Stellenweis ist jedoch der Durchbruch gelungen und die glühend-flüssige Masse hat sich dann entweder frei zu kleinen Hügelchen aufgestaut oder aber solche untermischt mit dem Basaltmaterial und bedeckt von den Trümmern des-

selben gebildet. So finden sich die Kegel in allen Variationen und in allen Grössen; doch überwiegen bei Weitem jene Hügel, die fast ganz aus Liparit bestehen und nur auf dem Gipfel und an den Abhängen die basaltischen Schollen tragen. Letztere Bruchstücke zeigen sich stets in eigenthümlicher Weise verändert und gefrittet, woraus wohl zur Genüge die hohe Temperatur des aufgestiegenen Magmas hervorgeht. Jedenfalls muss dasselbe auch sehr zähflüssig gewesen sein, um sich zu derartig steilen kleinen Kuppen aufstauen zu können.

Ein sehr wichtiger Schluss lässt sich aus diesen Erscheinungen noch in Betreff des Alters des dortigen Liparites ziehen. Wie bekannt, ist auch Island in früheren Zeiten der Schauplatz einer ausgedehnten Gletscherthätigkeit gewesen. Die jetzigen, allerdings noch gewaltigen Massen sind doch nur spärliche Ueberreste einer zur Glacialzeit die ganze Insel begrabenden mächtigen Eisdecke. Ueberall, und so auch in der directen Umgebung von Hnausar, sind uns die Spuren ihrer Thätigkeit erhalten: Schrammungen und Rundhöcker sind auf all' den umgebenden Bergzügen zu beobachten. Die Thalsohlen und die Gehänge zeigen sich an zahlreichen Stellen von unzweifelhaften Glacialproducten, von Thonen und Moränenmaterial bedeckt. Es ist nun schlechterdings unmöglich, dass jene Liparithügelchen, die ganz den Eindruck machen, als ob sie erst gestern entstanden wären, schon der tief einschneidenden Wirkung gewaltiger Gletschermassen ausgesetzt gewesen sein sollten. Da sie nur aus zerbrochenem und zertrümmertem, mehr oder minder lockerem Schuttmaterial bestehen, so würden sie sowohl vom Eis als auch von Wassermassen sofort eingeebnet worden sein. Die ganze, ihre Entstehung und Bildung deutlich klarlegende Erscheinungsweise lässt vielmehr keine andere Annahme zu, als dass wir hier ganz jugendliche Bildungen vor uns haben.

Von den verschiedensten bei Hnausar sich findenden Gesteins-Modificationen wollen wir nur einige zur näheren Besprechung herausgreifen.

Eine grell gelbrothe, vollständig dicht erscheinende Varietät zeigt sich unter dem Mikroskop vollständig aus einer glasigen Basis aufgebaut. Nicht selten weist dieselbe allerdings ein sehr lichtschwaches, fein marmorirtes Polarisationsbild auf, welche Erscheinung ihrer ganzen Eigenthümlichkeit nach als eine hyalithische Doppeltbrechung betrachtet werden muss. Ursprünglich farblos, ist sie jedoch in ganz bedeutendem Grade von einer gelblichen Eisensubstanz gefärbt. Diese gefärbten Partieen durchschwärmen und durchsetzen in unzähligen sich verästelnden und sich ineinander verschlingenden Bändern und Streifen das gesammte Gestein, so dass die farblosen Theile gewöhnlich

völlig dahinter zurücktreten. Nur stellenweise sind letztere auch in grösseren, stets von den tingirten Bändern scharf umrahmten Flecken zu bemerken, und es finden sich in ihnen dann nicht selten langgestreckte, farblose Mikrolithe, welche meist senkrecht zu den Begrenzungsflächen stehen. Durchsprenkelt ist diese Glasbasis von zahllosen dunklen Körnchen, die sich hie und da zu grösseren, bräunlichen Haufwerken vereinigt haben. Nur spärlich sind grosse Magneteisenkörner, Sanidin und Plagioklaskrystalle eingelagert.

Die makroskopisch auffallend grelle Färbung des Gesteins wird natürlich durch die tingirten Fasern bedingt. Man darf jedoch bei der hier vorliegenden Erscheinung nicht etwa an eine secundäre Färbung denken, wie sie z. B. in dem Gestein von Reynivellir eingetreten ist. Der fast vollständig unveränderte glasige Charakter jener gelben Partieen lehrt vielmehr, dass dieselben ihren jetzigen Habitus bereits während der Verfestigung des Gesteins gewonnen haben.

Eine andere sehr splittrige Modification ist einem alten glasigen Quarzporphyr auf das täuschendste ähnlich. Es ist genau das gleiche, dichte, felsitartige Ansehen und selbst die eigenthümlich schiefergraue bis röthliche Farbe möchte an einige sächsische Vorkommnisse erinnern. Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass dies Gestein gebildet wird von einem farblosen, theils feiner, theils gröber körnigen, aber sehr unvollkommen entwickelten Mikrofelsit, vollständig erfüllt von zahllosen winzigsten Körnchen, von denen wohl nur wenige dem Magnetit zuzuweisen sein dürften. Seltener finden sich auch durch einen Eisensaft gefärbte Partieen vor, wodurch wohl die makroskopisch breite Bänderung hervorgebracht wird. An porphyrischen Krystallausscheidungeen treten nur höchst spärlich Sanidintäfelchen und Plagioklasleisten, sowie in schönen Individuen die bekannten Pyroxene auf.

Mit diesem Gestein verwandt ist ein anderes, welches in seinem makroskopischen Ansehen sich ebenfalls den alten Vitrophyren sehr nähert. Auch dieses erscheint im Handstück vollständig dicht und glasig, ist jedoch aus zahlreichen feinsten, an Dicke nach Zehnteln von Millimetern messenden schiefergrauen und graurothen Lamellen aufgebaut. Auf dem Querbruch bemerkt man somit eine ausgezeichnete Bänderung, die stellenweis einen etwas welligen Verlauf annimmt. Hie und da zeigen sich grössere, nach der Fläche gestreckte Porenräume, welche mit einer grellrothen Eisensubstanz erfüllt sind, die auch die Absonderungsflächen mit einer dünnen Rinde überzieht. Zahlreich sind kleine glänzende Blättchen und Leisten zu beobachten, die sich unter dem Mikroskop als hauptsächlich dem Sanidin angehörig erweisen. Daneben tritt

an mikroporphyrischen Ausscheidungen auch noch unzweifelhaftes Magneteisen auf. Das Gestein wird im Uebrigen von einer im gewöhnlichen Lichte farblosen und ausserordentlich feinfaserig erscheinenden Grundmasse gebildet, die sich bei gekreuzten Nicols als ein feinkörniger, schwach entwickelter Mikrofelsit ergiebt. Ausser gelbbräunlichen Ferritflecken finden sich unzählige Massen winzigster, gerader oder gebogener und sich nach allen Richtungen durchkreuzender dunkler Strichelchen und Federchen eingelagert. Auch bei einer 860fachen Vergrösserung sind sie einer vollständigen Auflösung nicht zugänglich, wenngleich es eine grosse Wahrscheinlichkeit gewinnt, dass sie aus kleinsten globulitischen Entglasungsproducten aufgebaut werden. Die grössere oder geringere Anhäufung dieser Gebilde ist es, welche die feine makroskopische Bänderung hervorruft. Die gelbbräunlichen Ferritflecke sind in diesem Fall zweifellos secundärer Entstehung, denn überall zeigen sich die tiefbraun gefärbten Spalten, auf denen die Eisenmaterie eingedrungen ist.

Einen von den letztbesprochenen Typen ganz abweichenden Habitus bietet schliesslich ein rein weisses, sehr bröckliches und rauhes Gestein, von dem sich nur mit Schwierigkeit Dünnschliffe anfertigen lassen. Zahlreiche kleine, schwarze Pünktchen und auch hie und da ein glänzendes Blättchen sind im Handstück zu bemerken. Die Grundmasse dieser Varietät erweist sich bei gekreuzten Nicols der Hauptsache nach als ein feinkörniger, aber wohl entwickelter Mikrofelsit. Vergesellschaftet mit den so ausgebildeten Partieen finden sich andere, im gewöhnlichen Licht eigenthümlich wolkig erscheinende und von zahllosen schwärzlichen Globuliten erfüllte, die ein feinkörnig faseriges, aber ausserordentlich lichtschwaches Polarisationsbild liefern. Wohl die erstere, aber nicht die letztere Modification der Grundmasse zeigt sich vollständig durchdrungen von einer in eigenthümlich gezackten farblosen Fetzen auftretenden Substanz, die ihrem optischen Verhalten und ihrer ganzen Erscheinung nach nicht anders denn als Hyalith gedeutet werden kann. Nie erreichen diese Partikel jedoch derartige Dimensionen, wie in dem früher besprochenen Vorkommen von der Baula; jedoch führen sie ebenso die zerstreuten grossen Gaseinschlüsse.

Spärlich finden sich in dem Gesteine Sanidin und Plagioklas, Magneteisen von auffallend unregelmässigen Formen und Pyroxenkrystalle eingebettet. Ein prismatischer, dem letzteren Mineral angehöriger Schnitt zeigte bei einer Länge von 0,08 mm eine Breite von 0,03 mm. Die Entstehung dieses nicht vollständig festen Gesteins wird in analoger Weise aus ursprünglich losem, glasigem Material vor sich

gegangen sein, wie bei der sehr ähnlichen Varietät der Baula.

Der Vatnsdalsfjall östlich von Hnausar wird noch an den verschiedensten Punkten von Gängen des Liparit durchsetzt und derselbe findet sich in Verbindung mit Pechstein nach Winkler auch noch weiter aufwärts im Thale bei Hvammr vor.

Nordöstlich von Hnausar sind durch Kjerulf einige Liparitpunkte bekannt geworden. Nach letzterem Forscher tritt derselbe allerdings in sehr zersetztem Zustande bei Tröllakirkja, ferner am Wege zwischen Fagranes und Grimstungar und am Illvidrishnúkr, alle drei auf der Halbinsel zwischen dem Húna- und Skagafjördr gelegen, auf.

Ferner findet sich der Liparit im Öxnadalr, südwestlich von dem Handelsplatz Akreyri, wo derselbe bei dem Gehöfte Fagranes in einer Kuppe aus dem Basalt hervorragt. Auch hier ist das Gestein in den verschiedenartigsten Modificationen entwickelt.

Eine von Schirlitz beschriebene Varietät enthält neben zahlreichen Sanidinen und Plagioklasen auch reichlich Hornblende und Augit ausgeschieden. Die Grundmasse wird nach ihm von einer amorphen, zum Theil etwas faserig entglasten Basis gebildet, in welche kleine Hornblende-Mikrolithe und winzige farblose, doppeltbrechende Körnchen eingestreut sind. Allein es muss hier bemerkt werden, dass Schirlitz, wie ich bei anderen Beschreibungen constatiren konnte, von einer glasigen Basis und zahllosen eingestreuten doppeltbrechenden Körnchen spricht, wenn von der ersteren überhaupt nichts wahrzunehmen ist und also ein echter Mikrofelsit vorliegt. Wahrscheinlich wird es auch in diesem Falle so sein.

Ein zweites Gestein ist von bräunlichrother, hie und da von dunkleren Flecken und Adern durchzogener Farbe und im Allgemeinen von vollständig felsitähnlichem Habitus. Spärlich sind darin glänzende Feldspathleistchen, theils dem Plagioklas, theils dem Sanidin angehörig, zu bemerken. Die unter dem Mikroskop bei Betrachtung im gewöhnlichen Licht leicht faserig erscheinende Grundmasse zeigt sich bei gekreuzten Nicols als aus stärker brechenden, scharf begrenzten Nädelchen und schwach wirkenden, verschwommenen Körnchen zusammengesetzt, von denen bald die ersteren, bald die letzteren überwiegen. Dazwischen finden sich jedoch zerstreut farblose, vollständig isotrope Körner vor, die der ganzen Erscheinung nach nur als Glas gedeutet werden können. Sie führen meist einzelne grosse Glasseinschlüsse und auch solche hyaliner Natur in ihrem Innern. Nicht selten ist auch, vorzüglich im Umkreise der porphyrischen Feldspathkrystalle,

eine feine Mikrofluctuationsstructur zu beobachten, indem die Nädelchen und Täfelchen der Grundmasse in parallele Ströme geordnet erscheinen. Magnetitkryställchen, dunkle Körnchen, Ferrit- und Viriditfleckchen sind in dem ganzen Gestein verbreitet.

Einen etwas abweichenden Charakter zeigt schliesslich noch eine grün gefärbte, mehr oder minder zersetzte Varietät, die ebenfalls bereits von Schirlitz beschrieben wurde. Grössere Krystallausscheidungen entbehrt sie gänzlich. Dagegen finden sich in grosser Zahl und paralleler Stellung in einer mikrofelsititischen Grundmasse kleinste, durchschnittlich 0,1 mm lange und 0,01 mm breite Sanidinleistchen. Auf den zahlreichen Hohlräumen, welche das Gestein durchziehen, sind sehr regelmässig ausgebildete Tridymit-Aggregate, die mit vollständig hexagonalen Umgrenzungen in dieselben hineinragen, zum Absatz gelangt. Die grüne Färbung wird von einer Substanz hervorgebracht, die wohl von der Zersetzung der Pyroxene, nicht wie Schirlitz meint, von der der Grundmasse herrühren dürfte.

Eine Analyse der zuerst besprochenen hellgrauen Varietät findet sich bei Bunsen, eine der letzterwähnten bei Schirlitz, und ist es bei dieser jedenfalls auffallend, dass trotz der eingetretenen Zersetzung gar kein Wassergehalt gefunden wurde.

Das nächste sichere Liparit-Vorkommen findet sich am Vopnafjördr an der Ostküste. In dem ganzen sich dazwischen erstreckenden, wohl ein Viertel der Insel einnehmenden, weiten Ländergebiete, ist mit Sicherheit ein Anstehen dieses Gesteins nicht bekannt. Von Zirkel werden einige zerstreute Blöcke im Gebiete des Leirhnúkr, der Mývatnsheidi u. s. w. erwähnt; allein die Notizen sind so unbestimmt, dass weitere Betrachtungen sich daran nicht knüpfen lassen.

Am Südufer des Vopnafjördr wird beinahe die gesammte, 50—80 m hohe, vollständig steil und senkrecht aus dem Meere aufsteigende Küste von grünlichen, tuffartigen Massen gebildet, die sehr häufig Braunkohlen- (Surturbrand-) Schichten enthalten. Bei Bodvarsdalr, einige Kilometer weiter östlich, zeigen sich diese Tuffe nun auch mit echten Liparitgängen vergesellschaftet, was sich schon von Weitem durch die grellrothen, grünen und bläulichen Farbentöne bemerkbar macht. Eine nähere Untersuchung ist jedoch ohne Boot nicht ausführbar, da man nur mit Lebensgefahr in strömenden Wasserläufen die steilen Abhänge hinunter klettern kann. Ein unentwirrbares Durcheinander von Basalten, Tuffen und Lipariten bietet sich hier dar. Meist in kleinen Bruchstücken durcheinander gewürfelt, ragen hie und da mächtige Pfeiler und meter- bis haushohe Blöcke aus dem Schutt hervor.

Es ist bei einem kurzen Aufenthalt unmöglich, sich all' diese Erscheinungen einzeln zu erklären, und nur die Ueberzeugung nimmt man mit, dass jene Tuffe auf das Innigste mit den Liparitmassen verknüpft sind, dass sie beide höchstwahrscheinlich der gleichen Eruption ihre Entstehung verdanken. Da sich nun innerhalb der Tuffe verkieselte Hölzer pliocänen Alters finden, so würde damit auch das pliocäne Alter dieser Liparite erwiesen sein.

Eine der dort vorkommenden Varietäten zeigt ein eigenthümlich geflecktes und gebändertes Aussehen. Weisse und grünliche Farben wechseln mit einander ab und unregelmässig traubige Incrustationen erfüllen die sehr zahlreichen kleinen Poren. Unter dem Mikroskop besteht das Gestein ganz aus einer mikrofelsitischen Masse, die jedoch in zwei etwas von einander abweichenden Ausbildungsformen vorliegt. Einmal ist sie sehr fein gewolkt und bei gekreuzten Nicols äusserst feinkörnig felsitisch, von zahllosen, graulichen Gebilden, wohl globulitischen Entglasungsproducten, erfüllt. Daneben finden sich gröber struirte Massen, die der Globulite entbehren, dagegen Magneteisen, Ferritfetzchen und kleine Körnchen und Mikrolithe eingelagert enthalten. In ihnen finden sich hauptsächlich die Porenräume, deren Wände von einem farblosen, doppeltbrechenden, wahrscheinlich zeolithischen Mineral ausgekleidet werden. Die einzelnen, diese Aggregate zusammensetzenden Blättchen sind stets in auffallender Weise von scharf und eckig verlaufenden, ebenfalls wasserklaren und doppeltbrechenden Leistchen umrandet.

Andere, sich an dieser Localität findende Gesteins-Modificationen zeigen, wenn auch von verschiedenartigem Ansehen, doch einen sehr übereinstimmenden mikroskopischen Bau. Stets bestehen sie aus einem äusserst krystallarmen, feinkörnigen, mehr oder minder verunreinigten Mikrofelsit. Auch fest verkittete Breccien dieser Gesteine kommen hier vor, bieten jedoch nichts Erwähnenswerthes dar.

Wenn wir von Bodvarsdalr die Hellisheidi emporsteigen, so sehen wir nach kurzer Zeit eine gewaltige, innerhalb des Basaltgebirges aufragende gelbliche Kuppe vor uns. Das nur durch Verwitterung gelbliche, eigentlich hellgraue Gestein besitzt einen durchaus anderen Charakter, als die unten am Strande angetroffenen Modificationen. Es ist dasjenige unter den isländischen Vorkommnissen, welches sich wegen seines sehr geringen Kieselsäure-Gehaltes von nur 66,3 pCt. noch am ehesten an die echten Trachyte anschliesst. Unter dem Mikroskop löst sich das völlig dicht und homogen erscheinende Gestein in ein Gewirr zahlloser kleinster Feldspathtäfelchen und Leisten, untermengt mit einzelnen grossen Mag-

netitkörnern, auf, die in einer zum grössten Theil echt glasigen, und nur spärlich mikrofelsitisch entwickelten Basis eingebettet liegen. Sehr häufig sind unter jenen Feldspathen trikline Schnitte zu beobachten, und hie und da ist auch ein zonarer Aufbau derselben zu bemerken. An Einschlüssen finden sich nur spärlich: Magneteisenkryställchen, schwach grünliche, lang nadelförmige Mikrolithe und Glaspartikelchen. Die glasigen Theile der Grundmasse treten besonders in grösseren, von Einlagerungen fast freien Körnern auf und erreichen dann stellenweise ganz bedeutende Dimensionen. Die sparsamen Interpositionen bestehen in Glasblasen und Partikeln einer selbst glasigen Substanz. Diese letzteren, meist von rundlicher, selten von polygonaler Umgrenzung, besitzen durchschnittlich eine Grösse von 0,01 mm. Sie zeigen eine schwach grünliche, höchst selten bräunliche Farbe und sind gegen die umgebende farblose Glasmasse wohl abgegrenzt. In den meisten Fällen ist ein grosses, sehr breit und dunkel umrandetes Bläschen vorhanden; jedoch finden sich auch zahlreiche Einschlüsse, die eines solchen entbehren. An einer Stelle war es möglich, die glasige Structur jener Gebilde unzweifelhaft nachzuweisen.

Südwestlich von dieser Localität am Smjörfjall kommt der Liparit nach Krug von Nidda vor.

Sehr reich an Gängen und Kuppen des Gesteins ist die nördlich von Seydisfjördr belegenen Gegend zwischen Desjarmýri und Húsavík. Hier tritt auf der Húsavíksheidi nach Paijkull auch ein schönes, grobkörniges Conglomerat dieses Gesteins auf. Südlich von Húsavík, bei Álftavík, nimmt der Liparit stellenweise eine ausserordentlich feine, papierdünne Schieferung an, wie sie von Zirkel auch von der Baula beschrieben wurde. Paijkull hat diese Lamellen analysirt.

Der Liparit ist hier mit Obsidian-ähnlichen Pechstein-Modificationen und losen, tuffartigen Massen vergesellschaftet. Letztere enthalten eigenthümliche Sphärolith-artige Gebilde, von welchen durch Herrn Consul Tulinius in Eskifjördr einige in meinen Besitz gelangten. Auf den ersten Anblick möchte man geneigt sein, in diesen 2—3 cm im Durchmesser haltenden und von einigen erhabenen Rippen bedeckten Körpern Petrefacten zu vermuthen. Das Innere der mir vorliegenden Exemplare wird stets durch einen ganz unregelmässig geformten, farblosen, quarzigen Kern gebildet. Um ihn herum ist die eigentliche Sphärolithmasse aggregirt. Dieselbe besteht zum grössten Theil aus feinfaserigen, optisch sehr schwach wirkenden felsosphäritischen Büscheln, zwischen welchen nur spärlich ein feinkörniger Mikrofelsit zu bemerken ist. Zahllose schwärzliche Körnchen und trichitische Strichelchen sind in der Masse

interponirt und zeigen eine parallele, aber senkrecht zu dem Faserverlaufe stehende Anordnung. Die directe Grenze gegen den Quarz wird von einer klaren, vollständig isotropen Zone gebildet, die einem echten Glase angehören muss. Kleine rundliche Kügelchen und traubige Gebilde dieser Substanz springen in das Innere des Quarzkernes vor, eine jedenfalls sehr auffällige und Erklärung heischende Erscheinung. Auch der letztere selbst ist in eigenthümlicher Weise struirt. An der Peripherie ist die Kieselsäure zu stark lichtbrechenden, Eisblumen-ähnlichen Figuren zusammengeschossen; darauf folgen mehr breit büschelige, Pfauenfeder-artige Aggregationen und erst das Innerste wird von einer theils äusserst fein-, theils sehr grobkörnigen, echt krystallinen Quarzmasse ausgefüllt.

Wie diese sonderbaren Sphärolithe zu deuten, ob sie Absonderungsproducte oder aber Concretionen vorstellen, muss ich, ohne die Lagerstätte gesehen zu haben, dahin gestellt sein lassen.

Kaum 10 km südlich von Húsavík befindet sich in der Umgebung des Seydisfjördr wieder ein ausgedehntes Liparitgebiet. Hier tritt das Gestein nach Paijkull am Brimsfjall und nach Helland in einem schönen Aufschluss an der Küste zwischen Skálanes und Dalatángi auf. Letztgenannter Autor giebt sowohl von dieser als von einer weiter südlich gelegenen Küstenstrecke zwischen Sandvik und Horn ein paar wohl etwas sehr ideale Profile.

Am Eskifjördr zeigt der die Basalte wahrscheinlich in grossen stockförmigen Massen durchsetzende Liparit ein etwas abweichendes Ansehen. Dunkle graue und rothe Farbentöne wechseln in der unregelmässigsten Weise mit einander ab; hier erlangt die eine, dort die andere Farbe die Oberhand. Man möchte im Handstück selbst zweifelhaft sein, ob das Gestein in der That einem Liparit angehört, da der eigenthümlich thonig-erdige Habitus an gewisse isländische Tuffvorkommen, z. B. die von Vindfell, ausserordentlich erinnert. Auch die zahlreich zu bemerkenden glänzenden Feldspathleistchen könnten jener Vermuthung die Berechtigung nicht nehmen.

Das Gestein wird gebildet von einem im polarisirten Lichte ziemlich stark brechenden und grobkörnigen Mikrofelsit, dessen einzelne Körner nichtsdestoweniger noch sehr verschwommen in einander übergehen. Nicht selten finden sich auch echt krystalline Partieen eingelagert, die, soweit dem Quarze angehörig, wohl als secundäre Porenausfüllungen betrachtet werden müssen. Besonders charakteristisch für dies Vorkommen ist die innige Durchtränkung mit Eisenoxydhydrat, durch welche die ziegelrothe Farbe hervorgerufen wird. Häufig

hat dasselbe auch in einer sonderbaren Weise kleine Feldspathlamellen mit einer dünnen, die Krystallform vollständig scharf und eckig nachahmenden Kruste überzogen, und die so umrandeten Individuen sind dann in eine klare, feldspathige oder auch quarzige Substanz eingebettet. An Ausscheidungen finden sich spärlich Sanidin, Plagioklas, Pyroxen, Magnet- und wahrscheinlich auch Titaneisen, sowie zahlreiche dunkle, undefinirbare Körnchen vor. Hie und da sind eigenthümlich grünliche, wolkige Flecken, die vielleicht einer Desoxydirung der Ferritsubstanz ihren Ursprung verdanken, zu bemerken.

Sartorius von Waltershausen hat „flüchtig einen eigenthümlichen Klingsteinschiefer von Helgastadir am Eskifjördr" untersucht, ohne aber die Alkalien bestimmt zu haben, und es ist höchst wahrscheinlich, dass damit das soeben besprochene Gestein gemeint ist. Für die Alkalien bleiben nur 2,563 pCt., eine Zahl, die derartig niedrig erscheint, dass man wohl in der Analyse selbst einen Fehler vermuthen muss.

Westlich vom Eskifjördr, in den Bergen, die sich zwischen dem mächtigen Lagar-Fljót und der Küste erstrecken, ist der Liparit ausserordentlich verbreitet. Schon in der Gegend der Farm Vattanes ist das Flussbett der Grímsá von Bruchstücken desselben erfüllt. Doch verhinderte mich der strömende Regen an einem durch dichte Nebel förmlich in Nacht verwandeltem Tage das Auftreten genauer festzustellen.

Gegenüber dem Priesterhof Thíngmúli, im Jórudalr, tritt das Gestein ebenfalls an den verschiedensten Stellen aus dem Basalte hervor und wird seinerseits von jüngeren Basaltgängen durchsetzt. Alle diese Varietäten zeigen übereinstimmend ein dichtes, gelbliches bis röthliches Ansehen; einige, bereits einer Zersetzung anheim gefallen, führen Quarz und Kalkspathmandeln. Der bemerkenswertheste Punkt in dieser Gegend liegt jedoch südlich der Farm Thíngmúli, in dem Skriddalr. Hier bietet sich an der westlichen Seite des Thales, an den Gehängen eines dort sich hoch erhebenden schmalen Hügelrückens, wiederum ein höchst auffallender Anblick dar. Jene Gehänge sind mit zahlreichen kleinen, kegelförmigen Kuppen besetzt, die meist nur aus gehobenen und zertrümmerten Basalten bestehen; nur an einigen Punkten ist der hebende Factor, ein echter Liparit, selbst zum Durchbruch gekommen und seine Bruchstücke, untermischt mit den basaltischen Trümmern, bedecken den Boden. In jeder Beziehung stimmt diese Erscheinung mit der früher bei Hnausar beobachteten überein. Dieselben Kegel, dieselben Zertrümmerungen, dieselbe Durchbruchsweise des Liparites.

Noch schöner tritt dies charakteristische Bild weiter auf-

wärts im Thale hervor. Dasselbe ist hier stellenweise vollständig von kleineren und grösseren Kuppen und Rücken bedeckt, die alle aus zertrümmertem und zu Breccien verkittetem Basaltmaterial aufgebaut sind. Hie und da liegen auch grosse Blöcke dieser Breccie auf dem Gipfel der Hügel umher; jedoch ist der Liparit selbst nirgends zur Eruption gekommen.

Auch hier aber, wie schon bei den kleineren, nur aus lockerem Schuttmaterial bestehenden Kegeln von Hnausar verbietet die zierliche, die Entstehungsweise noch in allen Einzelheiten und mit grösster Deutlichkeit offenbarende Erscheinung der Hügel die Annahme, dass ungeheure Gletschermassen bereits darüber hingegangen wären; auch dies Vorkommniss muss also zu den recenten gerechnet werden.

Weiter südlich treffen wir beim Abstieg von der Breiddalsheidi in's Breiddalr, vielleicht als das Ausgehende eines stockförmigen Ganges, eine Liparit-Varietät, welche mit gewissen ungarischen Bimssteinen eine ziemlich weitgehende Aehnlichkeit aufweist. Das Gestein zeigt sich bei einer röthlichweissen Farbe von zahlreichen grösseren und kleineren Poren, die mit einer gelben oder rothen krystallinischen Kruste ausgekleidet sind, erfüllt. Die zu Tage tretenden, bereits etwas verwitterten Schollen besitzen eine wellig-knotige Oberfläche, welche Knoten durch dichtere, der Verwitterung mehr Trotz bietende, rundliche Partieen hervorgerufen werden. Die Auskleidung der Porenwände dürfte einem zeolithischen Mineral angehören.

Die hie und da zu bemerkenden glänzenden Täfelchen stellen sich unter dem Mikroskop als sehr scharf umgrenzte, fast stets eine ausgezeichnet plagioklastische Streifung zeigende Feldspathkrystalle heraus. An Einschlüssen führen sie stellenweise rundliche, bis 0,015 mm im Durchmesser haltende Glaspartikel, die entweder im Innern einen globulitisch entglasten Kern, oder aber ein auffallend grosses Gasbläschen beherbergen. Im Uebrigen zeigt sich bei der mikroskopischen Betrachtung das für Bimstein charakteristische, faserige Fluctuations-Bild. Die Gesteinsmasse, von Magneteisenkryställchen, Ferritfleckchen und zahllosen dunklen, globulitischen Körnern imprägnirt, scheint die grossen, rundlichen Porenräume förmlich zu umfliessen. Sie muss ihrer optischen Erscheinung nach fast als ein Mikrofelsit bezeichnet werden, wenngleich die Differenzirung eben erst begonnen hat. Eine Sonderung in einzelne Körnchen ist noch gar nicht zu bemerken, sondern die Masse sendet in ihrer Gesammtheit einen Lichtschimmer aus, der eben genügt, um die feinfaserige Fluctuationsstructur deutlich zu machen. Von gelben, wolkigen und büscheligen Partieen, welche sich in Streifen und Flecken in dem Gestein vorfinden, bleibt es zweifelhaft, ob sie als Metamorphosirungs-Producte,

oder aber als fremdartige, von aussen eingeführte Substanzen zu betrachten sind.

In den das Breiddalr einfassenden, fast unübersteiglich scheinenden hohen basaltischen Bergrücken ist der Liparit an sehr zahlreichen Stellen zum Durchbruch gekommen, so dass die Thalsohle und das Flussbett der Breiddalsá von bedeutenden Massen dieses Gesteins bedeckt erscheinen. Besonders an dem in abenteuerlichen Spitzen und Zacken emporstarrenden Berufjördrskard ist die schwarze Farbe der Basalte stellenweise vollständig geschwunden, um der hier eigenthümlich hellgrünen und weissen Liparitfarbe Platz zu machen. Die unteren Partieen dieses gewaltigen, 1000 m und mehr erreichenden Bergkammes bestehen aus miocänen, horizontal gelagerten Basalten. Darüber breitet sich der Liparit in grossen Decken aus oder bildet Kuppen und baut fast den gesammten oberen Theil des Gebirges auf. Es ist jedoch nicht unmöglich, dass die höchsten, scharf und gezackt aufragenden Punkte wiederum basaltischen Schollen ihre Form verdanken. Die nach einer von der Passhöhe aus aufgenommenen Photographie gefertigte Abbildung auf Tafel IV giebt eine Vorstellung von dem oberen Theile dieses Bergzuges. Die Gehänge sind von Schutt- und Trümmermassen des Liparits bedeckt, wenngleich auffälliger Weise der nördliche Abhang in bedeutenderem Maasse als der südliche. Stellenweise ist auch eine Durchsetzung des Liparit von jüngeren Basaltgängen zu beobachten. Einige charakteristische Varietäten des Liparit sind folgende:

Ein sehr verbreitetes felsitisches Gestein von heller, fast weisser Farbe zeigt sich von zahllosen, mehr oder minder verschwommenen braunen Pünktchen erfüllt, welche wohl Umwandlungsproducte von Pyritkrystallen sind. Stellenweise sind diese Umwandlungsvorgänge ausgezeichnet zu beobachten. Die Metamorphose schreitet von aussen nach innen zu fort und zwar im Grossen und Ganzen überall mit der gleichen Intensität. Nur selten sind weiter nach innen belegene Punkte bereits von der Zersetzung ergriffen, während die umgebende Substanz noch ihr frisches Ansehen bewahrt hat. Die Grenzen jedoch sind stets vollständig scharfe.

Die Masse des Gesteins wird gebildet von einem gekörnten, stark brechenden Mikrofelsit, der an zahlreichen Stellen in echt krystalline Aggregate übergeht, die theils eine feldspathige, theils aber eine quarzige Substanz repräsentiren. Krystalle dieser beiden Mineralien finden sich jedoch nie. Ebenso fehlt Magneteisen; es ist vollständig in Pyrit umgewandelt worden. Ziemlich häufig sind in dem Gestein meist zu Gruppen und Büscheln vereinigte, schwach grüne Kry-

ställchen zu beobachten, die, vielleicht dem Augit angehörig, ihrer ganzen Erscheinung und der Analogie mit anderen Vorkommnissen nach als secundäre Producte betrachtet werden müssen.

Eine von mir vorgenommene Analyse dieses Liparites ergab folgendes Resultat:

SiO_2	81,080
Al_2O_3 . . .	11,446
FeO	0,214
CaO	0,460
MgO	Spur
K_2O	3,635
Na_2O . . .	2,300
Glühverlust .	0,600
	99,735.

Bemerkenswerth erscheint hier neben dem enorm hohen Kieselsäure-Gehalt der Glühverlust und die doch nur sehr geringe Eisenführung.

Ein anderes rein weisses und die glänzenden Eisenkies-Krystalle noch unverändert zeigendes Gestein, welches hauptsächlich in den unteren Niveaus verbreitet ist, erweist sich unter dem Mikroskop ebenfalls aus einem feinkörnigen, optisch ziemlich lebhaft wirkenden Felsit aufgebaut. Zahlreich sind mehr oder minder unregelmässig conturirte Fetzen darin zerstreut, die nur selten dem Quarz, meist dem Feldspath angehören. Wenn auch hie und da die Grenzen schärfer und regelmässiger werden, ja selbst eine Zwillingsverwachsung zu beobachten ist, so polarisiren die Schnitte auffallend schwach und unterscheiden sich von der Grundmasse so wenig, dass sie als abweichend constituirte Theile derselben überhaupt erst im polarisirten Lichte hervortreten. Diese Eigenthümlichkeiten verbieten hier, jene Feldspathe als der „première consolidation" angehörig zu betrachten. Dieselben können vielmehr erst nach der Eruption zur Ausscheidung gelangt sein, ja, es ist sehr wahrscheinlich, dass erst nach der Erstarrung des Magmas die allmähliche Individualisirung der feldspathigen Substanz stattgefunden hat. Glaseinschlüsse sind in jenen Partieen nicht zu bemerken. Dagegen enthalten sie stellenweise grosse, regellos ausgebuchtete und gezackte farblose Interpositionen, die von Verunreinigungen ganz frei, auch in den dünnsten Schliffen stark chromatisch polarisirend wirken. Rothe und grüne Farben wechseln mit einander ab und gegen die äusseren Ränder hin folgen nicht selten die ver-

schiedenfarbigen Regionen in scharfen, concentrisch sich umschliessenden Lamellen auf einander. In welcher Weise diese Interpositionen zu deuten und wie die auffallenden Farbenerscheinungen zu erklären sind, kann ich nicht entscheiden. Magneteisen fehlt in dem Gestein wiederum, während Pyroxen in vereinzelten Kryställchen vorkommt. Zahllose grünliche bis fast farblose, überall eingestreute Körner dürften wohl mit den in der vorher besprochenen Varietät beobachteten grünlichen Krystallen in Parallele zu stellen sein. Die schon makroskopisch hervortretenden Pyrite erreichen wohl nur selten die Grösse von 1 mm. Stets heben sie sich scharf aus der umgebenden farblosen Grundmasse hervor und sind völlig frisch.

In Trümmern, untermischt mit den beiden anderen, findet sich ein Gestein, welches sofort durch seine ausgezeichnete Bänderung in das Auge fällt. Die einzelnen Lamellen, von gelblich weisser und röthlich schiefergrauer Farbe, variiren in der Dicke von 0,1 mm bis zu 2 mm und zeigen einen etwas unregelmässigen Verlauf. Bemerkenswerther Weise hat die plattenförmige Absonderung gewöhnlich nicht parallel der Bänderung, sondern direct senkrecht darauf stattgefunden, so dass schon die frei umherliegenden Tafeln die Structur auf das Schönste offenbaren.

Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass das Gestein, aller grösseren Krystallausscheidungen entbehrend, aus einer etwas verschiedenartigen Grundmasse aufgebaut ist. Einmal zeigt sich dieselbe in der unregelmässigsten Weise fein gewölkt und enthält zahllose schwärzliche, globulitische Körnchen, welche zu den mannichfaltigsten Formen in Linien und Kreise zusammen geordnet sind. Mit diesen, bei gekreuzten Nicols sich als echt mikrofelsitisch herausstellenden Partieen wechseln andere ab, die wasserklar und nur wenige Magneteisenkörnchen führend, sich im polarisirten Lichte als fast vollständig krystallin ergeben. Durch das Alterniren der so verschiedenartig ausgebildeten Regionen wird die makroskopisch auftretende Bänderung hervorgerufen.

An der Südküste des Berufjördr, ungefähr gegenüber der Farm gleichen Namens, setzt ein mit glasiger Ausbildung vergesellschafteter Liparitgang auf, der schon von Paijkull kurz erwähnt wird. Die glasige Modification dieses Liparites stellt einen ausgezeichneten, dunkel grasgrünen Pechstein dar, der mit den von Ausscheidungen freien grünen Varietäten der Baula im Ansehen durchaus übereinstimmt. Bei genauerer Betrachtung mit der Lupe ist schon im Handstück der Anfang einer perlitischen Absonderung zu bemerken, die jedoch noch besser im Dünnschliff hervortritt. In der hier völlig pelluciden und farblosen Glasmasse sieht man an vielen Stellen äusserst zarte

und feine Kreisbögen, nicht aber oder nur selten geschlossene Kreise, welche einander concentrisch umschliessen. Auffallenderweise jedoch zeigen sich dieselben nicht immer von Spalten, sondern häufig von globulitischen Körnern gebildet, die meist in stark ausgebuchteten und geschweiften Formen an einander gereiht sind. Diese Entglasungsproducte finden sich auch sonst zu Haufen und Streifen vereint in der Masse vor; hie und da nehmen sie die Centren jener perlitischen Kreisfiguren ein. Sehr bemerkenswerth sind zahllose, die glasige Basis wie ein verstricktes Netzwerk durchziehende gelbliche, in der unregelmässigsten Weise aufschwellende und sich verzweigende Bänder und Streifen. Im polarisirten Lichte erweisen sie sich im Gegensatz zu der vollständig isotropen farblosen Glasmasse als stark doppeltbrechend.

An Krystallausscheidungen ist das Gestein ganz ausserordentlich arm. Neben einem einzigen Feldspathtäfelchen waren Magneteisenkörnchen sowie winzigste, langgestreckte und pellucide Mikrolithe zu beobachten, die meist eine eigenthümlich rauhe Oberfläche zeigen. Diese rührt von einer vollständigen Ueberkrustung durch kleinste, dunkler gefärbte Fremdkörperchen her, die theilweise ebenfalls Mikrolithe, theilweise aber auch Glaskörner darzustellen scheinen. Die Hauptindividuen verrathen nicht selten durch die gleichmässige Orientirung ihrer Längsaxen eine Fluctuationsstructur der Masse.

Dieser Pechstein wurde von mir einer chemischen Prüfung (I) unterworfen, und das Resultat stimmt im Allgemeinen gut überein mit einer von K. v. Hauer[1]) veröffentlichten Analyse (II) eines von ihm Fluolith genannten isländischen Pechsteins unbekannter Abkunft.

	I.	II.
SiO_2	68,12	67,470
Al_2O_3 . .)	12,13	13,375
Mn_2O_3 (Spur))		Spur
Fe_2O_3 . . .	—	1,785
FeO	1,03	—
CaO	1,63	3,025
MgO . . .	Spur	Spur
Na_2O . . .	5,34	2,870
K_2O	1,69	1,380
Glühverlust .	9,70	9,500
	99,64	99,405

[1]) Berichte d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften. Wien 1854, Bd. 12, pag. 485.

Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass jener Fluolith ein Pechstein von der gleichen Localität sei, umsomehr als auch die morphologische Beschreibung Kenngott's [1]) wohl damit übereinstimmt. Der ganz ausserordentlich hohe Wassergehalt dürfte wohl seine Erklärung in dem Netzwerk jener gelblichen, stark polarisirenden Streifen und Bänder finden. Dieselben sind zweifellos als durch wässerige Infiltrationen veränderte Theile der im Uebrigen noch echt glasigen Grundmasse anzusehen.

Oestlich von dieser Stelle, bei Strandafjöll, tritt nach Paijkull ein durch seine grünliche Farbe schon von der Südseite des Berufjördr her zu erkennendes Liparitconglomerat auf.

Weiter südlich, am Hamarsfjördr, zeigt sich in der Nähe der Farm Raudaskrida der Basalt ebenfalls von einem mächtigen Liparitgange durchbrochen. Die Schrift Paijkull's enthält ein circa 1000 m Länge umfassendes Profil; über den petrographischen Habitus der hier auftretenden Gesteinsvarietäten sind die Arbeiten Helland's, des eben genannten Forschers und Schrlitz's zu vergleichen. Erwähnt werden dort grauweisser poröser und dichter rothbrauner Liparit, schwarzer [2]) und hell ölgrüner Pechstein, ferner perlitische Modificationen desselben. Der von Helland mehrfach erwähnte Olivin ist wohl zweifellos mit dem bislang in jedem Liparit und Pechstein erwähnten, lebhaft polarisirenden, rhombischen Pyroxen verwechselt.

Helland beschreibt ferner noch einen 80 m mächtigen Gang in Basalt an der Südseite des Alftafjördr; das Gestein desselben mit Gehalt an Quarz, der secundär sein dürfte, und Kalkspath ist ein theilweis zersetzter Liparit.

Der letzte Bezirk, in dem an Islands Ostküste das Auftreten des Liparites bekannt, ist die Umgegend der Lónsvík, und die dortigen Verhältnisse sind ebenfalls durch Helland neuerdings etwas näher beschrieben worden.

Am Skálafjall bei Papós setzen in den Bänken der Basaltformation Gänge von Liparit vergesellschaftet mit glasigen Modificationen auf. Der Liparit enthält in einer grauen mikrofelsitischen Grundmasse mit Neigung zu radialer Gruppirung einzelne grössere Krystalle von Sanidin und Plagioklas ausgeschieden. Der ihm zugehörige grüne Pechstein erweist sich unter dem Mikroskop als aus einem farblosen Glase bestehend, in welchem zahlreiche bis $^1/_2$ mm grosse, säulenförmige Kryställchen eingebettet liegen, die von Helland als Augit ge-

[1]) Mineralogische Notizen Bd. 12, pag. 3.

[2]) Zu diesem Vorkommen gehört vielleicht auch ein Vorkommen, das Schirlitz als von Eskifjördr stammend beschreibt.

deutet werden. Von schwach grünlicher Farbe, zeigen sie meist eigenthümlich zerfaserte Enden. Besonders die kleinsten Individuen pflegen sich ähnlich, wie in dem ausgezeichneten Pechstein von Arran, zu feder- und sternförmigen Gebilden zu aggregiren. Einzelne Theile der Glasmasse erscheinen bei schwächerer Vergrösserung wie von einem feinen Staube erfüllt, der sich bei stärkerer in kleine Körnchen und Mikrolithe auflöst.

Hiermit ist das, was über das Anstehen von echten Liparitgesteinen im östlichen Theile Islands bekannt geworden ist, erschöpft. Denn die ferner von Helland aus der Umgegend von Lónsvik beschriebenen und ohne Weiteres als Liparit bezeichneten granitähnlichen Vorkommnisse dürften doch eine grössere Sonderung verdienen und werden an einer anderen Stelle behandelt werden.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit nun noch ganz kurz dem Südlande zu, demjenigen Theile der Insel, der neben dem Nordwesten am schwierigsten zugänglich ist. Die gewaltigsten Gletschermassen haben hier ihren Wohnsitz aufgeschlagen und spotten des Versuches, das unter ihnen lagernde Gestein zu erforschen. Nur die an ihrem Fusse ausgebreiteten weiten, öden Trümmerhalden, deren Material von der zerstörenden und fortschaffenden Thätigkeit des Gletschers geliefert wird, bieten die Möglichkeit, den Aufbau des Gebirges zu errathen. Innerhalb jener Moränenfelder, am Fusse des Mýrdals Jökull im Südwesten, fanden sich nun auch einige Liparitgerölle vor, die der interessanten, besonders durch H_2S bewirkten Zersetzungsvorgänge wegen hier noch beschrieben werden mögen. Bei Höfdabrekka, am östlichen Ausläufer des Gletschers, zeigen jene grünlichen, von reichlichem Eisenkies imprägnirten Stücke eine grosse Aehnlichkeit mit gewissen Varietäten des Berufjördrskard. Die mikroskopische Prüfung ergiebt, dass das Gestein von einer mittelkörnigen, optisch ziemlich lebhaft wirkenden Felsitmasse gebildet wird. Zahlreich sind stärker brechende Körnchen darin eingestreut, die stellenweise auch etwas regelmässigere Conturen annehmen. Hie und da sind selbst Zwillingslamellen zu bemerken, welche jene Schnitte einem triklinen Feldspath zuweisen. Je deutlicher die Feldspathsubstanz als solche hervortritt, je häufiger erscheinen zahllose gelbliche, isotrope Körner innerhalb derselben eingebettet. In Reihen geordnet, laufen dieselben nicht immer den Zwillingsebenen parallel, sondern durchsetzen sie selbst vollständig senkrecht.

Schön ausgebildete rhomische Pyroxene sind in der Grundmasse nicht selten. Der grösste aufgefundene Krystall hatte bei einer Länge von 0,13 mm eine Breite von 0,063 mm. Die Eisenkiesmassen, von sehr unregelmässigen und gezackten

Formen und sehr häufig Theile der Grundmasse einschliessend, sinken von makroskopischer Grösse bis zu mikroskopischer Kleinheit hinab. Stellenweise ist bereits eine Umwandlung derselben in wolkige, grünliche Producte eingetreten. Ein dicht und reichlich verzweigtes Maschenwerk von vollständig pellucider, schwach grünlicher Substanz durchzieht das ganze Gestein und stellt zweifellos ebenfalls ein Zersetzungsproduct dar. Magneteisen fehlt, wie gewöhnlich bei der Anwesenheit von Pyrit.

Weiter westlich, in dem Stromgebiete des Fúlilaekr, dieses seiner tückischen und reissenden Gewässer wegen von den Isländern sehr gefürchteten Gletscherstromes, finden sich zahlreiche auffallend grün gefärbte Gerölle vor, die zum grössten Theil aus Basalt und einem gabbroartigen Gestein, zum kleineren auch aus Liparit bestehen. In diesem Falle ist der letztere schon schwieriger als solcher zu erkennen, da bereits eine ziemlich weitgehende Veränderung Platz gegriffen hat. Doch haben die mit bedeutenden Eisenkiesmassen imprägnirten Stücke immer noch nicht ganz ihr dichtes, felsitisches Aussehen verloren.

Unter dem Mikroskop ergiebt sich, dass das Gestein aus einer fast vollständig krystallinen Grundmasse aufgebaut ist. Die farblosen Nädelchen und Täfelchen und die dazwischen eingestreuten grün-gelblichen Körnchen und Kryställchen heben sich scharf von einander ab. Porphyrisch ausgeschiedene, schlecht conturirte und meist von einer wolkigen Eisenmaterie und Glaspartikelchen erfüllte Feldspathe sind hie und da zu bemerken. Besonders auffallend erscheinen die in unzähligen Massen in dem Gestein vorhandenen kleinen, grünlichen Körnchen, von denen es trotz ihrer unverkennbaren Aehnlichkeit mit einem Pyroxen-Mineral durchaus nicht zweifelhaft ist, dass sie secundär entstandene Producte sind, deren Bildung mit der Metamorphose der Pyritkrystalle eng zusammenhängt. Die Zersetzung der letzteren ist schon ziemlich vorgeschritten und es werden dabei zunächst Eisenhydroxyd und eigenthümlich wolkige Massen gebildet, die mit den obigen Körnchen und Kryställchen durch alle Uebergänge verbunden sind. Magneteisen ist auch hier vollständig abwesend

Dieses Gestein ergab bei einer vorgenommenen Prüfung einen Glühverlust von 2,18 pCt. sowie einen Kieselsäure-Gehalt von 67,56 pCt. oder, auf wasserfreie Substanz berechnet, von 69,01 pCt. Trotz der scheinbar beträchtlichen Menge von Eisenkies betrug sämmtliches Eisen auf FeS_2 berechnet doch nur 2,59 pCt.

Rückblick.

Verbreitung und Alter der isländischen Liparite.

Der Liparit ist in der ganzen Küstenzone der Insel zu finden und wird zweifelsohne auch in dem kaum bekannten Centrum der Insel nicht fehlen. Besonders reich an Durchbruchsstellen des Liparites scheint der Süd-Osten zwischen dem Vopnafjördr und der Lónsvík zu sein, besonders arm dagegen die gesammte Südküste und ein grosser Theil des Nordlandes. Dies findet bald seine Erklärung, wenn man den Aufbau jener Theile der Insel näher in's Auge fasst. Die mittlere Partie des Nordlandes, in der weiten Umgebung des Mývatn, wird vollständig von jüngsten vulkanischen Eruptionsproducten gebildet. Dasselbe gilt von der südwestlichen Region Islands, der Halbinsel von Reykjanes sowie von dem Hekla-Gebiet, während der eigentliche Süden von dem mächtigen, von Glacialablagerungen erfüllten Hvitá- und Thjorsá-Thale und weiter östlich von hohen und steilen Tuffgebirgen, den Eyjafjalla- und Mýrdals-Gletscher tragend, eingenommen wird. Sowohl das Mývatn-Gebiet als die Halbinsel Reykjanes und das Thjorsá-Thal sind vollständig frei von Liparit. Das Fehlen dieses Gesteines im Thjorsa-Thale ist um so bemerkenswerther, als direct an den Plateau-Rändern jener grossen Flussebene das Auftreten desselben von verschiedenen Punkten bekannt ist. Zwischen Hrúni und Hrepphólar an der Hvitá werden die miocänen Basalte, am Laugarfjall oberhalb des Geysir, wie es scheint, etwas jugendlichere Palagonittuffe von Liparit durchbrochen.

Da der Liparit in denjenigen Theilen der Insel, in welchen die miocänen basaltischen Schichten ungehindert zu Tage treten, überall zu finden, so ist wohl der Schluss gestattet, dass auch unterhalb der die Basalte im Norden und Süden bedeckenden jüngsten Eruptivproducte und glacialen Ablagerungen das Gestein nicht fehlen wird. Wie dem aber auch sei, die Thatsache geht mit Evidenz schon aus den jetzt bekannten Vorkommen hervor, dass der Liparit vollständig regellos über das ganze Gebiet vertheilt ist und von irgend welchen Zonen und durch denselben documentirten Haupt-Spaltungssystemen nicht die Rede sein kann.

In Betreff des Alters muss noch betont werden, dass, wenngleich die grösste Zahl der isländischen Liparit-Eruptionen noch innerhalb der tertiären Epoche erfolgt ist, doch auch solche jugendlicheren Alters auf der Insel anzutreffen sind. Zu diesen letzteren ist ganz zweifellos das Vorkommen der dichtgedrängten kleinen Kegel und Hügelchen von Hnausar

(pag. 30) im Nordlande zu rechnen. Ein weiteres Beispiel liegt von Thingmúli im Ostlande vor; doch sind hier die charakteristischen Eigenthümlichkeiten nicht so scharf ausgeprägt.

Geologische Erscheinungsweise.

Der Liparit tritt in Island besonders in Gängen und Kuppen auf, während Lager und Decken wohl sehr selten sein dürften. Die Kuppen mögen theils, wie es Kjerulf von der Baula wahrscheinlich zu machen versucht hat, die übrig gebliebenen inneren Stöcke von Vulkanbergen, theils aber auch, ohne mit Aschen- und Schlackenauswürfen vergesellschaftet gewesen zu sein, frei emporgestiegene Massen darstellen. Das letztere scheint mir für die weitaus meisten Fälle das Wahrscheinlichere zu sein. Die zahlreichen kleinen und grossen Kuppen bei Baer auf der nordwestlichen Halbinsel möchten z. B. wohl schwerlich eine andere Auffassung zulassen, und die Kegel und Hügelchen bei Hnausar zeigen noch jetzt auf das Deutlichste ihre derartige Entstehungsweise.

Der Durchbruch des Liparit hat wohl niemals in grösserer Ausdehnung eine Störung der horizontalen Ablagerung der Basaltmassen bewirkt, was den Schluss erlaubt, dass derselbe in vorher aufgerissenen Spalten emporgepresst worden ist. Nur bei ganz winzigen Eruptionen, wie denen von Hnausar im Nord- und Thingmúli im Ostlande hat eine Hebung und Zertrümmerung von wenig umfangreichen überlagernden Complexen stattgefunden. In diesen Fällen wird das Magma wahrscheinlich in Form von Apophysen eines grösseren Ganges in das Gestein injicirt worden sein und erst in der Nähe der Erdoberfläche die es noch hindernden überlagernden Massen zerbrochen und emporgetrieben haben. An den Saalbändern der Gänge ist eine Zertrümmerung des Nebengesteins häufig eingetreten und die hierdurch entstandenen Breccien sind dann durch Liparit-Material oder aber durch Mineral-Aggregate, z. B. $CaCO_3$ verkittet worden. Nicht selten lassen die einzelnen Bruchstücke in ausgezeichneter Weise eine Contactwirkung, in Frittung und Verglasung bestehend, erkennen.

Von Absonderungsformen ist vor Allem die plattenförmige und sodann die säulenförmige sehr verbreitet. Stellenweise, wie an der Baula im Westen und bei Húsavík im Ostlande, ist auch eine senkrecht zu der Absonderung stehende Schieferung zu beobachten, die gewöhnlich eine derartige Feinheit aufweist, dass sich die einzelnen Lamellen wie die Blätter eines Buches von einander ablösen lassen. Ich bin jedoch leider nicht in der Lage, eine exacte Erklärung dafür beizufügen, da mir derartige Varietäten nicht zu Gesicht gekommen sind. Wahr-

scheinlich wird die Erscheinung auf einer durch irgend eine Ursache bewirkten planparallelen Anordnung der kleinsten Kryställchen beruhen.

Glasige Ausbildungen des Liparit-Magma's sind nicht selten, wenngleich sie bei Weitem nicht in der Ausdehnung wie z. B. auf den pontinischen Inseln auftreten. Sie nehmen hie und da die Saalbänder grösserer Gänge ein und häufig sind auch feine Apophysen vollständig von einem Pechstein-Material gebildet. Es finden sich alle möglichen Uebergänge einerseits zum echten Liparit und andererseits durch den Perlit zum Sphärolithfels; dünnere und dickere Lagen dieser Varietäten wechseln in der unregelmässigsten Weise mit einander ab. Jedoch ist innerhalb eines Ganges wie gewöhnlich die Grenze der einzelnen alternirenden Modificationen stets eine ziemlich scharfe. In ausgezeichneter Weise, wohl ebenso schön wie auf den pontinischen Inseln, möchten diese Erscheinungen am Hamarsfjördr im Ostlande ausgebildet sein, wenngleich ich leider aus persönlicher Anschauung nicht darüber berichten kann.

Echte Tuffe der Liparite scheinen selten zu sein. Nach Paijkull kommt bei Húsavík im Ostlande ein aus lockerem, gelblichem Material gebildetes, 50′ mächtiges Tufflager vor, welches zerstreute Stücke von Obsidian (wohl Pechstein!) und die auf pag. 37 ff. beschriebenen eigenthümlichen Concretionen enthält. Auch die mächtigen Tufflager von Bödvarsdalr im Osten möchten wenigstens zum Theil den Liparittuffen zuzuweisen sein und schliesslich ist hier das allerdings durch Fumarolen-Wirkung ausserordentlich zersetzte Tufflager von Húsafell im Westen noch zu erwähnen.

Conglomerate (oder Breccien?) finden sich nach Paijkull bei Húsavík im Osten und ferner bei Strandafjöll am Berufjördr. Von mir wurde eine echte Breccie bei Bödvarsdalr am Vopnafjördr angetroffen.

Was endlich liparitische Laven anlangt, so scheinen dieselben ebenfalls auf Island vorhanden zu sein. Jedoch sind sie als seltene, ganz locale Bildungen zu betrachten und es ist mir ein derartiges Vorkommen nicht zu Gesicht gekommen.

Metamorphosirungs-Processe.

Wenngleich die Liparite relativ sehr jugendlichen Alters sind, so haben sich doch, wie wir schon bei der Charakterisirung der einzelnen Vorkommen Gelegenheit hatten des Oefteren zu erwähnen, bemerkenswerthe Metamorphosen in ihnen abgespielt. Gerade des jugendlichen Alters und der pelluciden Beschaffenheit der die Hauptmasse bildenden feldspathigen und quarzigen Mineralien wegen lassen sich diese Processe hier in einer ausgezeichneten Weise studiren.

An dieser Stelle soll jedoch von der Besprechung der in gewissem Sinne ebenfalls umgewandelten Gesteinsmasse abgesehen werden.

Von den Gemengtheilen ist in ausgedehnterer Weise das Magneteisen einer Zersetzung anheim gefallen und zwar ist dasselbe durch H_2S-haltige Dämpfe in Pyrit umgewandelt worden. Hiermit im Zusammenhang steht die Erscheinung, dass die Pyrit-führenden Gesteine meist eine helle, häufig weisse Farbe aufweisen.

Besonders im Osten Islands, in der Umgebung des Berufjördr, scheinen Solfataren und Fumarolen in bedeutendem Grade thätig gewesen zu sein, denn die grösste Mehrzahl der auftretenden Liparite zeigt sich in der charakteristischen Weise verändert. Jene Localität ist auch als ein reicher Fundpunkt von Zeolith-Mineralien bekannt, und es scheint nicht unmöglich, dass auch die Auslaugung der Basalte durch die Fumarolen-Thätigkeit begünstigt worden ist.

Dass der Pyrit in der That aus dem Magneteisen hervorgegangen, wird auch dadurch bewiesen, dass das letztere bei der Anwesenheit von Pyrit stets fehlt, während es andererseits in nicht metamorphosirten Gesteinen nur in äusserst seltenen Fällen vermisst wird. Jedoch verdient hervorgehoben zu werden, dass die Metamorphose nicht auf dem Wege der einfachen chemischen Umsetzung vor sich gegangen ist. Die äussere Form der mikroskopischen Magneteisenkörnchen ist wohl in keinem Falle erhalten geblieben, sondern der Pyrit hat sich ganz unabhängig von den ersteren, zumeist makroskopischen Kryställchen aufgebaut. Nichtsdestoweniger hat die Gesteinsgrundmasse ihr durchaus klares, frisches Ansehen bewahrt und die Pyrite heben sich haarscharf aus derselben heraus. Man möchte geneigt sein, aus diesen Umständen zu folgern, dass die Entstehung des Pyrites in eine sehr frühe Periode, nämlich noch in die Eruptionszeit des Magma's zu verlegen sei. Diese Annahme scheint auch deswegen nicht unmöglich, weil man ja weiss, dass das Magneteisen stets zu den allerersten Ausscheidungen gehört.

Häufig ist der Eisenkies bereits einer weiteren Umänderung verfallen, indem er sich in Eisenoxyd oder in Eisenoxydhydrat verwandelt hat. Dieser Vorgang ist als einfache Verwitterung aufzufassen, bei welcher die äussere Gestalt der ursprünglichen Pyrit-Individuen nicht selten noch scharf erhalten ist. Ein sehr schönes Beispiel dieser Art bietet das oben beschriebene Gestein von Húsafell, in welchen die Zersetzungsvorgänge in allen Stadien zu verfolgen sind.

Als Endstufe des Zerfalles ist die durch H_2S erfolgende Reduction der Eisenoxydmassen zu Eisenoxydul zu betrachten.

Das letztere kann natürlich niemals frei bestehen; es wird entweder wiederum oxydirt oder aber es geht Verbindungen mit Theilen der Gesteinsmasse ein. Dies kann nur geschehen, wenn derartig mächtige Agentien auf das Gestein einwirken, dass das Molecular-Gefüge vollständig gelockert wird und die einzelnen Theilchen eine Actionsfreiheit erlangen. So ist es begreiflich, wenn jene Vorgänge nur in ausserordentlich verwitterten Lipariten zu beobachten sind. Die entstehenden Eisenoxydul-Silicate treten entweder in kleinen Körnchen oder in seltenen Fällen auch in winzigsten Kryställchen auf, die ihrer äusseren Erscheinung nach eine grosse Aehnlichkeit mit dem Augit aufweisen. Als Beispiel für den ersten Fall verweise ich auf das Gestein vom Fulilaekr, für den zweiten auf eins vom Berufjördrskard. Stets sind alle Uebergänge von noch mehr oder minder intacten Pyritpartikeln zu jenen Körnchen und Kryställchen zu beobachten und häufig scheint es, als wenn sich von den Eisenkies-Individuen ganze Ströme von Zersetzungssubstanzen in das Gestein hinein ergössen.

Im Anschluss an diese Erscheinungen liegt es nahe, die Frage nach der Entstehung derjenigen sehr verbreiteten Ferritmassen aufzuwerfen, die schlechterdings nicht aus Pyrit hervorgegangen sein können.

Ich bin nach sorgfältiger Prüfung der Thatsachen zu dem Resultat gelangt, dass ein grosser Theil dieser ebenfalls einen secundären Ursprung hat, welcher nur aus der directen Verwitterung gewisser der im Allgemeinen als Magneteisen gedeuteten, opaken, schwarzen Partikel abgeleitet werden kann. Es sind stets nur wenige der Körnchen, welche einer Umänderung anheimfallen, während die grösste Mehrzahl derselben durchaus unversehrt erscheint. Diese auffällige Thatsache, nur einzelne Individuen anzugreifen, dürfte kaum eine andere Deutung zulassen, als dass unter jenen schwärzlichen Massen, wie ja schon verschiedentlich betont ist, sich Substanzen von verschiedenartiger Zusammensetzung befinden. Das eigentliche Magneteisen erweist sich, wie bekannt, bei Verwitterungsprocessen stets als ziemlich widerstandsfähig. Man darf also wohl annehmen, dass jene in Ferrit umgewandelten Partikel nicht die Constitution des Magnetits, sondern eine andere, vielleicht die des Eisenglanz, besitzen. Besonders unter den grösseren, unregelmässig gezackten und zerfressenen Körnern sind die der Umsetzung zugänglichen zu bemerken. Allmählich gewinnen sie statt des vollständig opaken schwarzen, ein mehr und mehr durchscheinend bräunliches, nicht selten etwas gebändertes Ansehen und umgeben sich mit einem Hof bräunlicher Zersetzungsproducte. Die nicht selten mit jenen Partikeln

vergesellschafteten Pyroxene behalten dagegen durchaus ihren unveränderten Habitus bei.

Die derartige Ferritmassen führenden Gesteine zeigen makroskopisch ein braun punktirtes und gesprenkeltes Ansehen. Dagegen finden sich auch zahlreich Varietäten, die in der Gesammtheit eine braune, gelbe oder rothe Farbe aufweisen. Diese ebenfalls durch Eisen bewirkten Färbungen sind im Gegensatz zu den vorigen Erscheinungen stets primärer Entstehung und es ist das mikroskopische Bild auch ein wesentlich anderes. Es sind nicht mehr einzelne zerstreute, hie und da dichter angehäufte Ferritflecke zu beobachten, sondern das ganze Gestein erweist sich von einer gelblich-bräunlichen Lösung imprägnirt. Beispiele dieser Art bieten einige Varietäten von Hnausar, sowie auch ein Gestein von Fagranes.

Im Dünnschliff mag es manchmal Schwierigkeiten bereiten, die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Klasse zu entscheiden, indem die circulirenden Gewässer das Bestreben haben, innerhalb der echte Ferritmassen führenden Gesteine diese Substanz mehr und mehr gleichmässig zu vertheilen, wodurch das Bild ein den primären Färbungen ähnliches werden kann. Allein einige Uebung und aufmerksames Studium lehren bald das Richtige treffen.

Als letzter erwähnenswerther Umwandlungs-Vorgang ist der des Pyroxens in Grünerde anzuführen. Er wurde nur in einem einzigen Gestein von Öxnadalr im Norden Islands beobachtet, was umso begreiflicher erscheint, als der Pyroxen in grösseren Krystallen ausserordentlich selten ist.

Petrographische Erscheinungsweise und Structurformen.

Der äusserliche Habitus der isländischen Liparite ist im Allgemeinen ein ziemlich gleichförmiger. Fast stets haben wir ein hellgefärbtes, dichtes, felsitisches Gestein vor uns, welches makroskopische Krystallausscheidungen innerhalb der Grundmasse nur höchst spärlich erkennen lässt. Ganz gewöhnlich finden sich jedoch kleine Porenräume, die entweder von Eisenoxydhydrat oder von kleinen Quarzkryställchen oder endlich von Quarz in krystallinischen Körnern ausgefüllt erscheinen. Alle diese Producte sind secundärer Entstehung. Nur höchst selten tritt Hyalith und in ganz verwitterten Gesteinen auch Kalkspath accessorisch auf.

Was die Farbe betrifft, so ist dieselbe bei noch frischen Gesteinen hell- bis dunkelgrau, röthlich oder gelblich, selten schwärzlich. Die häufig anzutreffenden weissen und grünlichen Modificationen verdanken dieses Ansehen stets gewissen, durch

Solfataren-Wirkung entstandenen Zersetzungsproducten, wenngleich die Exhalationsthätigkeit selbst innerhalb der Liparit-Gebiete jetzt schon überall erloschen scheint. Die intensiv ausgeprägte graue Farbe wird durch reichlicheres Vorhandensein von Pyroxen und auch wohl Hornblende hervorgerufen, während die lichte, allgemein verbreitete Färbung anderen Einlagerungen zuzuschreiben ist. Die gelbe resultirt aus geringeren, die rothe und braune aus beträchtlicheren Massen von Ferritsubstanzen. Schwarz scheint stets durch Anhäufung dunkler, globulitischer Entglasungskörner entstanden zu sein. Weiss wird dadurch bedingt, dass sämmtliches Eisen nicht mehr in der Form von Magnetit, Ferrit u. s. w. vorhanden, sondern als Pyrit ausgebildet ist. Die grüne Färbung, den am meisten zersetzten Gesteinen eigen, hängt mit der secundären Bildung von Eisenoxydul-Silicaten zusammen, vermittelt durch die reducirende Wirkung von H_2S. Hierher gehören die Gesteine vom Fulilaekr, Höfdabrekka und Arnarhnipa.

Die isländischen Liparite haben allermeist mikrofelsitische Grundmasse, doch muss ich in Bezug auf ihre Beschaffenheit auf eine spätere Arbeit verweisen, die sich besnders mit der Grundmasse der Liparite und Porphyre beschäftigen wird.

Fast stets sind innerhalb des Mikrofelsits globulitische Körner zur Ausscheidung gelangt, trichitische Gebilde dagegen wohl niemals. Hie und da zeigen sich auch felsosphäritische Büschel eingelagert, die durch alle Uebergänge mit dem körnigen Mikrofelsit verknüpft sind; in ersteren pflegen sich die globulitischen Körner zu häufen. Eine echt sphärolithische Structur, wie sie in manchen ungarischen Lipariten auftritt, wurde niemals beobachtet.

Die Liparite mit zum grössten Theil krystallin entwickelter Grundmasse sind sehr spärlich. Eigentlich gehören hierher nur das vollständig metamorphosirte Gestein von Reynivellir und die sonderbare Quarz-führende Varietät der Baula. Am nächsten schliessen sich das Gestein vom Fulilaekr und alsdann einige Modificationen von der Hellisheidi, Berufjördrskard u. s. w. an.

Auch die Liparite mit echt glasiger Basis haben nur eine geringe Verbreitung. Hierher zu rechnen sind die Varietäten von Thyrill, Baer, Hnausar und der Bimsstein der Breiddalsheidi. Die Gesteine von Thyrill und Baer zeichnen sich beide durch zahllose ausgeschiedene Belonite aus. Das von Thyrill ist ferner von einem Staube feinster bräunlicher Globuliten erfüllt, während das von Baer nichts davon enthält. Die Varietät von Hnausar weist stellenweise eine schwach hyalithische Doppeltbrechung auf.

Die Pechstein-artigen Modificationen zeigen, falls sie

im Handstück eine grüne oder schwärzliche Farbe besitzen, im Dünnschliff stets eine farblose Glasmasse. Die bräunlichen und grauen Pechsteine der Baula behalten auch im dünnsten Schliffe ein braunes Glas, was wohl auf feinste globulitische Stäubchen zurückzuführen sein dürfte. Finden sich keine makroskopischen Krystall-Ausscheidungen, so sind auch mikroskopische ausserordentlich selten. Dagegen sind dann wohl trichitische Gebilde und grosse, häufig schlauch- und baumförmig verästelte Gasporen zu beobachten. So in den braun erscheinenden, überhaupt von echten Pechsteinen etwas abweichenden Varietäten der Baula. Im Allgemeinen scheinen jedoch porphyrisch ausgebildete Modificationen ziemlich verbreitet.

Sämmtliche isländischen Liparite sind durchschnittlich sehr sauer. Der Betrag der Kieselsäure schwankt, abgesehen von dem etwas abweichenden Gesteine von Baer und der Hellisheidi, zwischen 69,75 (Reynivellir) und 81,57 pCt. (Berufsjördrskard). Das Mittel ergiebt aus 21 Analysen berechnet 75,46 pCt., eine Zahl, die von dem nur aus den beiden Endwerthen zu ziehendem Mittel kaum abweichend ist. Bei den Pechsteinen stellt sich der Gehalt an Kieselsäure, auf wasserfreie Substanz berechnet, etwas niedriger. Die Zahlen schwanken zwischen 70 und 75,71 pCt., und das Mittel, allerdings nur aus 5 Analysen berechnet, ist 73,3 pCt.

Gemengtheile.

Quarz. Der Quarz in primär ausgeschiedenen Krystallen wurde zweifellos nur in 2 Gesteinen beobachtet: in der schon lange bekannten Varietät der Baula und in dem Amphibol-Andesit ähnlichen Gestein von Baer. Hier bildet er mehr fragmentäre Körner, dort tritt er in scharf dihexaedrischen, zahlreiche Glaseinschlüsse führenden Individuen auf. Das von Breon kurz erwähnte Gestein vom Skórradalsvatn ist in seiner Stellung und Charakteristik zu unsicher, um es hier anzufügen.

In zahlreichen Dünnschliffen sind wohl feinkrystallinisch-körnige Partieen von Quarz zu beobachten; jedoch dürften sie sich entweder erst mit der fortschreitenden Individualisirung der Grundmasse differenzirt haben oder aber, und das wohl in den meisten Fällen, sie sind als einfache Poren-Ausfüllungen zu betrachten. So würden die Vorkommnisse von Húsafell und andere zu deuten sein, während z. B. in einigen Varietäten vom Berufjördrskard der Quarz auf die erste Art entstanden sein möchte. Dieser ganz auffallende Mangel an primären Quarzen stellt die isländischen Liparite in directen Gegensatz zu den ungarischen, in welchen derselbe doch sehr häufig zu constatiren ist.

Quarzkryställchen als Einschlüsse in den Feldspathen sind nach meinen Erfahrungen durchaus nicht nachzuweisen, und die diesbezüglichen Angaben Zirkel's und Schirlitz's werden wohl auf einer Missdeutung der stark polarisirenden und sehr scharf conturirten Pyroxene beruhen.

Tridymit. In den isländischen Lipariten scheint der Tridymit ein seltener Gast zu sein. Von Zirkel wird derselbe vom Moskardshnúkr an der Esja und von Schirlitz in einem sehr zersetzten Gestein von Fagranes in Öxnadalr angeführt. Ich fand denselben ausserdem in einem Gestein von Húsafell, hier allerdings in auffallend schöner Ausbildung. Alle Ränder der zahlreichen in dieser eigenthümlichen Varietät enthaltenen Feldspathkörner sind von Tridymitschuppen durchdrungen.

Feldspath. Der Feldspath ist der wohl stets ausgeschiedene Gemengtheil und tritt sowohl in makro- als mikroskopischen Krystallen auf. Stets ist er vollständig wasserklar und nur hie und da im Umkreise feiner Spalten in ein Aggregat-Polarisation aufweisendes Gemenge umgewandelt. An Einschlüssen erweist er sich arm, von denen solche glasiger Natur, häufig stark entglast, noch die verbreitetsten sind. Dann finden sich winzige Pyroxene und langgestreckte, schwach grünliche Mikrolithe. Flüssigkeitseinschlüsse wurden von mir nie beobachtet.

Nicht selten zeigen die Individuen einen schön zonaren Aufbau und es ist charakteristisch, dass die Zwillingsstreifung der Plagioklase stets ungehindert durch alle Zonen hindurchgeht. Das Verhältniss der Plagioklase zu dem Sanidin ist ein ausserordentlich schwankendes, selbst in Handstücken einer und derselben Localität. Meist herrschen die monoklinen, jedoch hie und da auch die triklinen Individuen vor. Ein Vergleich der Analysen ergiebt jedoch ein entschiedenes Vorherrschen des Natrons in den Lipariten. In 21 Analysen wurde 14 mal K_2O durch Na_2O überwogen, und zwar ergab sich im Mittel das Mehr zu 1,96, was bei der relativ überhaupt nur geringen Menge von Alkalien ziemlich beträchtlich genannt zu werden verdient.

Magnetit. Dies Mineral gehört ebenfalls zu den fast stets vorhandenen Gemengtheilen. Ist es abwesend, so treten Pyrit oder dessen Zersetzungsproducte an seine Stelle.

Titaneisen scheint hie und da ausgeschieden zu sein, wenngleich es nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden kann.

Pyroxen. Ein typischer Augit wurde eigentlich nur in dem Gestein vom Laugarfjall aufgefunden. Kleine, nicht dichroitische Pyroxen-Kryställchen und -Körner, die wegen ihrer stets rechtwinkligen Auslöschung dem rhombischen Systeme zugewiesen werden müssen, sind dagegen in jedem Liparit ver-

breitet. Schwach grünlich bis farblos, zeigen sie eine sehr intensive chromatische Polarisation. Die immer scharf conturirten Kryställchen erweisen sich von Einschlüssen meistens frei, während die kleinen Körner häufig von Magneteisen-Partikeln ganz erfüllt erscheinen. In genau übereinstimmender Weise treten diese Kryställchen und Körner übrigens auch in anderen Gesteinen, so z. B. in den Lipariten der pontinischen Inseln, von Ungarn u. s. w. auf und sind dort wohl als Augit bezeichnet worden.

Hornblende. Die echten Liparite scheinen durchaus frei von diesem Mineral zu sein. Das Gestein von Baer dürfte gerade wegen des sehr reichen Gehalts an Hornblende in Verbindung mit deutlicher Plagioklasführung eher als ein Uebergangsglied zu den Quarz-Amphibol-Andesiten betrachtet werden. Schirlitz beschreibt reichlich Hornblende neben Augit in einem Quarz-führenden Sanidin-Plagioklas-Gestein von Öxnadalr, welches demnach mit dem von Baer zu vereinigen wäre. Jedoch ist es sehr befremdlich, dass ein derartiges Gestein an jener Localität vorkommen sollte.

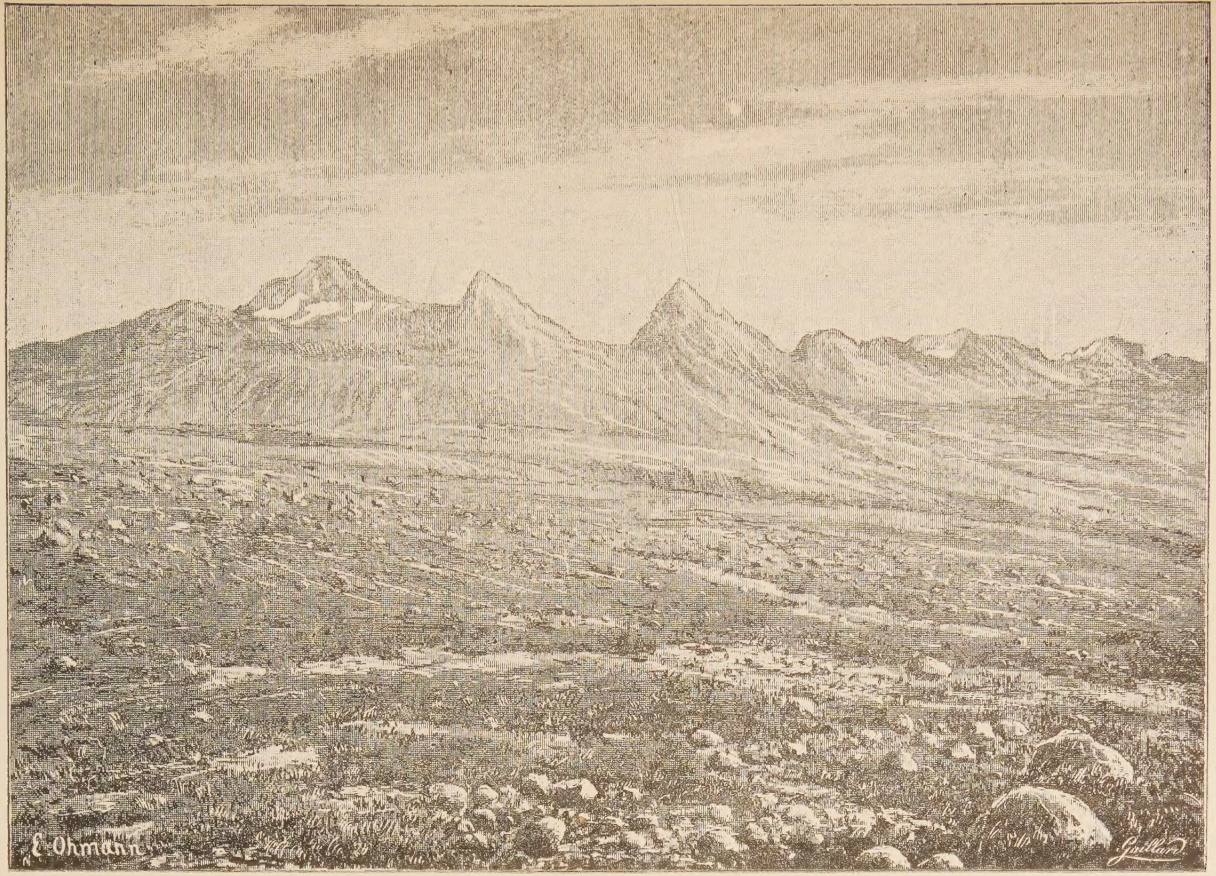
Biotit, Apatit und Olivin konnten niemals constatirt werden. Helland erwähnt allerdings das letztere Mineral in den Pechsteinen und Perliten von Raudaskrida; allein, wie gesagt, dürfte eine Verwechselung mit Pyroxen vorliegen.

An Zersetzungsproducten finden sich hie und da Pyrit, Hyalith und auch wohl Kalkspath.

Geogr.-lith. Anst. v. C. Ohmann.

Basaltplateau der kleinen Baula.

Grosse Baula.



Bergrücken des Berufjördrskard.

Tafel IV.